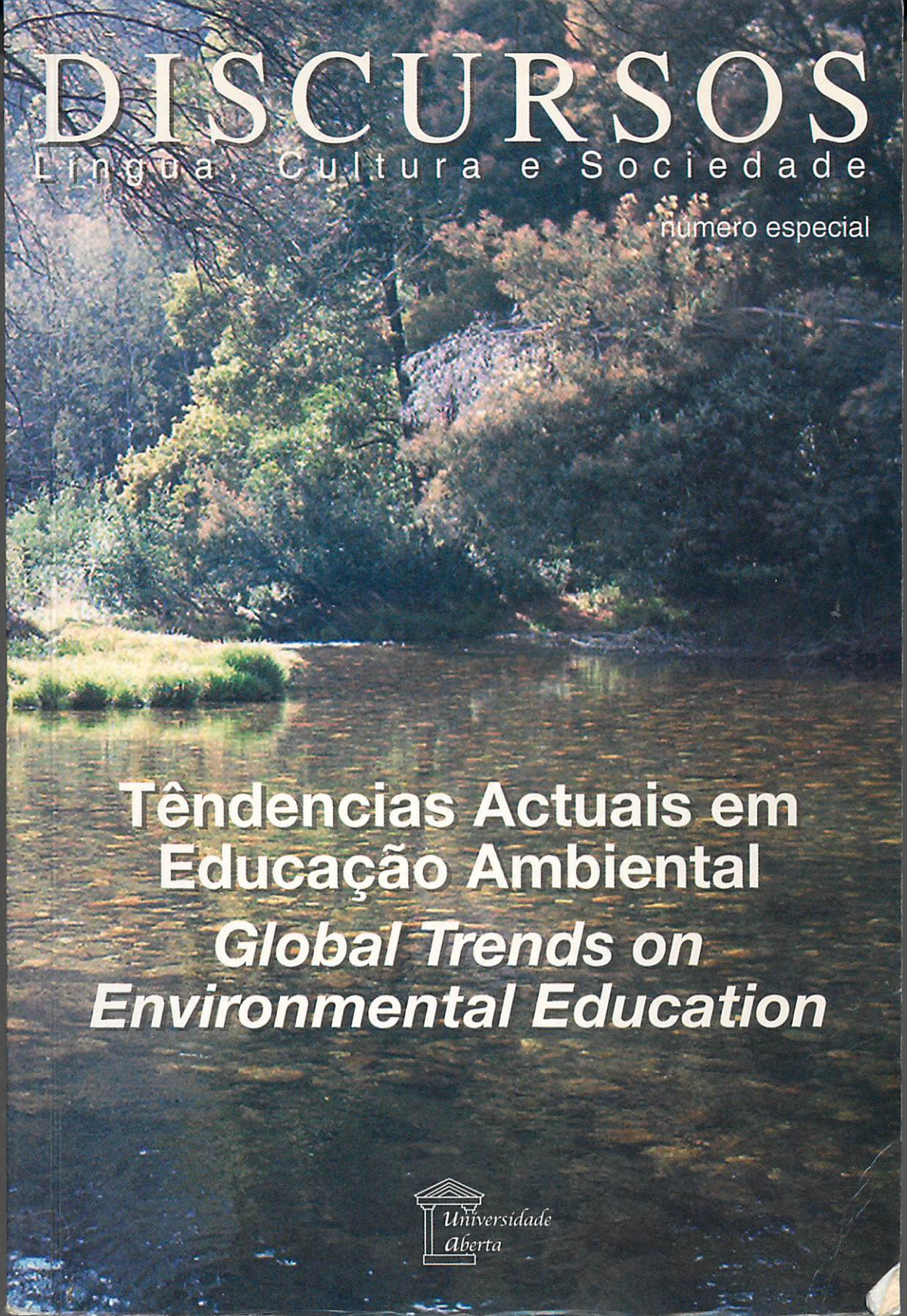


DISCURSOS

Língua, Cultura e Sociedade

número especial

Têndencias Actuais em Educação Ambiental

Global Trends on Environmental Education

Universidade Aberta

AZEITEIRO, U.M.,
PEREIRA, M.J.,
LEAL-FILHO, W.,
CAEIRO, S.,
BACELAR-NICOLAU, P.,
MORGADO, F.,
GONÇALVES, F.

Tendências Actuais em Educação Ambiental

Global Trends on Environmental Education

Edição e Propriedade:

UNIVERSIDADE ABERTA - 2004
Rua da Escola Politecnica, 147
1250 LISBOA

Composição: José Luis Santos
Impressão: Graforim, Artes Gráficas Lda

Capa: Hugo Rios
Foto capa: José Luis Santos

Depósito Legal: 207766/04
ISSN: 0872-0738

ÍNDICE

Editorial 11

Agradecimentos 13

CAPÍTULO I – EVOLUÇÃO E HISTÓRIA DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM PORTUGAL 17

Environmental education programs construction: some conceptual and evaluation guidelines
Palma-Oliveira, J. M. and Gaspar de Carvalho, R. 19

Uma abordagem histórica e conceptual da educação ambiental em Portugal
Morgado, F. M., Leal, N. and Lopes, R. 35

Evolução dos modelos conceptuais da educação ambiental
Morgado, F. M., Lopes, R. and Leal, N. 49

A responsabilidade social das organizações : uma questão de ética
Badini, S. B. and Mattos, S. M. 65

Diagnósticos dos equipamentos para a educação ambiental em Portugal
Barracosa, H. and Meira-Cartea, P. A. 79

O ensino à distância da educação ambiental em Portugal. Um caso de estudo
Caeiro, S. and Azeiteiro, U. 97

CAPÍTULO II – TRANSVERSALIDADE DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL 113

Comunicação e educação ambiental: enquadramento epistemológico e conceptual de práticas complexas
Lencastre, M. and LeaL, R. 115

The system and language of environmental education: an analysis proposal
Buchala, S. A. and Oliviera, E. M. 141

Memórias de um rio: caminhos para a educação ambiental
Mancuso, M. I. and Valêncio, N. F. 155

Educação ambiental e o seu papel na potencialização de "Comunidades Cívicas": uma reflexão
Alvares, D. and Silva, R 179

Como interligar o ensino das Ciências Naturais e a promoção da educação ambiental: uma proposta pedagógica
Capelo, A. M. 189

Dialectical mediation and aspects of the environmental theme
Arnoni, M. E. B. 213

Assinatura da totalidade: interconexão redical e suas implicações na educação ambiental social
Selby, D. 223

Tecendo trilhas para pesquisas em educação ambiental: olhares atentos à cultura
Guimarães, L. B. 245

Educação ambiental e literatura: uma proposta de interdisciplinaridade
Andrade, T. C. B. and Cavassan, O. 255

Manipulação de Animais em Educação Ambiental. Que implicações?
Gandra, P., Morgado, F., and Gonçalves, F. 275

CAPÍTULO III – CASOS DE ESTUDO EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL 287

USP Recicla Program: how to build a shared administration? São Paulo, Brazil
Carvalho, M. R., Guarnieri, M. C. L., Leme, P. C. S., Lima, E. T., Meira, A. M., Rosa, A. V. Sorrentino, M. and Sudan, D. C. 289

Educação, planeamento e gestão ambiental: estudo de caso da Universidade Federal de São Carlos (Brasil)
Toppa, R. H., Henke-Oliveira, C., De Fiori, A., Giroldo, D. and Leite, S. S. 299

Educação ambiental em áreas carentes: uma experiência no município de São Gonçalo, Rio de Janeiro / Brasil

Pimentel, D. S., Lemos, A. G., Motta, E. S., Silva, L. M. P., Ormond, L. S. and Leda, L. R. 317
A implementação da educação ambiental numa escola de Ensino Fundamental
Guerra, R. T. and Gusmão, C. R. C. 329

A produção de material paradidáctico para a implementação da educação ambiental em escolas públicas
Guerra, R. T. and Gusmão, C. R. C. 347

Teatro de fantoches: uma estratégia em educação ambiental
Guerra, R. T., Gusmão, C. R. C. and Sibrão, E. R. 361

Circuitos ecologicos como modelos interdisciplinares experimentais de educação ambiental
Morgado, F. M., Leão, F., Antão, L., Zagallo, S., Pinho, M. and Pinho, R. 377

Histórias em quadradinhos brasileiras e representações de educação ambiental
Ramos, M. B., Campbell-Thompson, E. R. and Guimarães, L. B. 387

The use of cartoons in environmental education: a case study of a learning approach
Manolas, E. 399

Acções em educação ambiental: ampliando limite no trabalho junto aos estudantes com necessidades educacionais especiais
Souza, C. E. P., Orlandini, M. L. and Souza, S. C. 407

A eficácia dos percursos investigativos em Educação Ambiental
Vilas-Boas, F., Azeiteiro, U. M. M. and Gonçalves, F. 423

Actividades de Campo em Educação Ambiental
Pato, A, Azeiteiro, U. M. M. and Gonçalves, F. 437

A Influência do trabalho de projecto na aquisição de conhecimentos científicos na área ambiental. Experiência no 3º Ciclo do Ensino Básico
Fernandes, A., Gonçalves, F. and Azeiteiro, U. M. M. 459

5as com GIS: uma proposta de educação ambiental
Dornelles, L. M. A., Silva, S. K., Ferreira, M. V. R., Silva, S. H. F., Azevedo, L. H. A., Salomão, M. S., Cristello, K. A. and Oliviera, L. S. 503

Implementação da educação ambiental formal na oceanografia: estudo de caso - geoprocessamento e aplicações em oceanografia física
Dornelles, L. M. A. and Saavedra, L. 527

Programa de educação ambiental como instrumento de gestão na bacia do Rio São Francisco: uma experiência piloto em Sergipe
Carestiato, A. 535

Educação para gestão ambiental: uma estratégia para despoluição da Baía de Guanabara, Rio de Janeiro / RJ, Brasil
Castro, E. M. N. V. and Branquinho, F. T. B. 549

CAPÍTULO IV – FORMAÇÃO DE PROFESSORES EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL 563

Transversalização e comunicação no desenvolvimento curricular do ensino básico: princípios e metodologias do projecto terra
Lencastre, M. e Leal, R. 565

Percepção dos professores de escolas rurais sobre os Parâmetros Curriculares Nacionais e a temática ambiental, Cunha, São Paulo, Brasil
Timoni, J. L., Silva, A. N., Tabanez, M., Starzynski, R., Soares, P. V., Robim, M. J., Guanes, S., Portilho, W., Pisciotta, K., Sousa, B. and Pires, A. 581

Actividades de sala de aula - actividades de campo: a ponte necessária.
R. Pereira; S. Antunes; J. Pestana; N. Abrantes; R. Pinho e F. Gonçalves 601

CAPÍTULO V – INTERLIGAÇÃO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL COM A SAÚDE 621

Toxic cyanobacterial blooms - occurrence, consequences and control strategies
de Figueiredo, D. R., Vidal, T., Lopes, V., Soares, A M. V. M. and Pereira, M. J. 623

Legislação portuguesa referente à qualidade da água
de Figueiredo, D. R., Azeiteiro, U. M., Araújo, C., Gonçalves, F. J. M and Pereira, M 657

Endocrine disruptors perturbation signs
Ferreira, I.M., Oliveira, J. M., de Figueiredo, D.R., Pereira, M. J. 673

CAPÍTULO VI – RESULTADOS DOS WORKSHOPS E CONCLUSÕES 687

Evaluation of Environmental Education Programs – Workshop Conclusions
Heimlich, J. 689

Trends associated with the development and use of learning support material in southerns African environmental education
Lotz-Sisitka, H., Russo, V., Neluvhalani, E. and Lupele, J. 693

Educação ambiental para os resíduos
Martinho, G., Vasconcelos, L., Baptista, C., Martinho A P., Gonçalves, G. and Caeiro, S. 709

Implementing Effective Environmental Education and Information Programs: How We Improve Our Chances for Success
Potter, G. 717

First World Environmental Education Congress - Conclusions
Espinho, Portugal - May 2003 725

EDITORIAL

Esta publicação constitui parte das actas do *First World Environmental Education Congress* organizado em Portugal em Maio de 2003. Foi um dos principais objectivos deste encontro reunir conferencistas de todo o mundo para discutir as politicas, os métodos, as técnicas, a investigação e as práticas na área da Educação ambiental. Nesta compilação encontram-se partes dos trabalhos apresentados e as conclusões temáticas e globais do Congresso.

Foram submetidos para publicação 101 artigos. Neste volume encontram-se os 44 que foram aceites nesta Revista pelo seu Corpo Editorial após um rigoroso processo de revisão por avaliadores anónimos. A estrutura elaborada para esta edição seguiu uma metodologia que permitiu dividir os artigos em 6 capítulos.

Um primeiro capítulo, que engloba 6 artigos, reúne as contribuições que abordam de um modo integrado a evolução e história da Educação Ambiental em Portugal e os seus actuais desenvolvimentos.

O segundo capítulo reúne as contribuições que abordam a natureza transversal da Educação Ambiental reflectindo as várias conjunturas a ela ligadas: educativa, social económica e política.

No terceiro capítulo foram reunidas as contribuições que apresentam casos de estudo em Educação Ambiental. Os casos de estudo reflectem actividades em diversas temáticas no âmbito da educação ambiental formal, informal ou não formal: actividades em contextos sócio-económicos diversos, cidadania e participação; implementação de projectos em instituições de ensino; programas e projectos em áreas e ecossistemas sensíveis; e avaliação de actividades e projectos de Educação Ambiental.

O quarto capítulo aborda a formação de professores no contexto da Educação Ambiental.

O quinto capítulo aborda uma dimensão paralela e transversal da Educação Ambiental: a interligação com a Saúde Ambiental e Saúde Pública.

No sexto e último capítulo são apresentados os resultados de alguns dos *workshops* que decorreram durante o congresso, as conclusões por sessão temática e as conclusões gerais do congresso.

Esta publicação fornece informação relevante fruto da investigação na área de Educação Ambiental nos últimos anos. Tratou-se de uma iniciativa inédita no seu formato e objectivos, da qual resultou uma síntese do muito que está a ser efectuado, à escala Internacional, no contexto da Educação Ambiental.

O Corpo Editorial

Agradecimentos

Agradecemos à Universidade Aberta a cedência do volume especial da Revista Discursos assim como as facilidades e meios tipográficos para a sua concretização.

Agradecemos à Fundação Calouste Gulbenkian o alto patrocínio cedido, sem o qual não seria possível a realização deste volume.

AZEITEIRO, U. M., PEREIRA, M. J., LEAL-FILHO, W. L.,
CAEIRO, S., BACELAR-NICOLAU, P., MORGADO, F., &
GONÇALVES, F.
(Editores)

Tendências Actuais em Educação Ambiental

Global Trends on Environmental Education

CAPÍTULO I

EVOLUÇÃO E HISTÓRIA DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM PORTUGAL

ENVIRONMENTAL EDUCATION PROGRAMS CONSTRUCTION: SOME CONCEPTUAL AND EVALUATION GUIDELINES

PALMA-OLIVEIRA, JOSÉ MANUEL
GASPAR DE CARVALHO, RUI
Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação, Universidade de Lisboa Alameda da Universidade, 1649-013 Lisboa

Corresponding author:
RUI GASPAR DE CARVALHO
rfgc@portugalmail.pt

KEYWORDS: environmental education(s); behavioral constraints; evaluation.

ABSTRACT: This article aims to present some guidelines that in our opinion must be taken into account in the development of an Environmental Education project. These can be divided in conceptual and evaluation guidelines. Regarding the first, we will present a categorization of different types of Environmental Education, based on the degree to which they are influenced by *implicit knowledge about learning* and take into account situational (e.g., a social dilemma situation) and other proenvironmental behavioural *constraints*. Concerning the second, we propose a three stage process of Environmental Education implementation, that gives emphasis to the continuous evaluation and monitoring of the process and it's adjustment to the target population: 1) Diagnostic; 2) Intervention; 3) Assessment and follow-up. Only following these stages, can we assure the validity and objectivity of our intervention and, therefore, it's effectiveness.

In recent years we have witnessed a great development in Environmental Education (EE) programs construction, in part due to the growth of an environmental consciousness regarding the need to intervene in environmental problems, which implied an evolution in political discourse.

Consequently, new forms of EE appeared, which differ not only in terms of their principles and objectives, but also regarding the procedures and methods used in order to accomplish those objectives. Thus, we can find three types of EE: 1) Classic Environmental Education or *Environmental Sensitization*; 2) *Environmental Interpretation*; 3) *Environmental Education oriented towards behavior*.

Regarding the first type, ***Environmental Sensitization*** (ES), the implicit central belief is that in order to change environmental behavior, one only needs to change attitudes. Therefore, considers that by increasing environmental knowledge through general information, environmental

attitudes can be changed (they become more positive), which in turn leads to a behavior change in accord with that attitude (see figure 1).

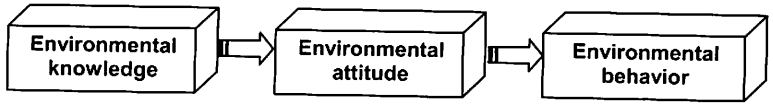


Figure 1- ES behavioural change model (adapted from Kollmuss and Agyeman, 2002)

However, in spite of the widespread use of ES programs, there are some reasons to doubt it's efficacy in general, because this belief expresses their vulnerability to the *implicit knowledge about learning* found in the common sense, which is not confirmed by psychological and other scientific research. In this regard, we all consider ourselves experts concerning knowledge about human functioning (we all find ourselves to be a little of a psychologist) and have some beliefs pertaining to human learning ability. In this sense, we can see that the persons involved in ES have an implicit belief regarding learning by considering that human beings, given the information, will choose the more rational alternative. This is because in the lay people's vision, individuals (Garcia-Marques and Palma-Oliveira, 1989): 1) are able to process all the information available; 2) their main driving force is self-interest; 3) their cognitive functioning follows rational principles. Therefore, they place the emphasis of change on the individual level, by considering that: "in order to preserve the environment, peoples values and attitudes must change (...)" (Stern, 2000; p. 525). However, this implicit belief can be seen as a version of the *fundamental attribution error*, which implies considering behavior to be caused by individual characteristics and dispositions, when in fact it can also be caused by aspects of the situation or context where the individual is in (Stern, 2000).

This common sense belief underestimates the human behavior complexity. As a consequence, the difficulty of environmental behavior change it is also usually underestimated (Constanzo, Archer, Aronson and Pettigrew, 1986). This underestimation results of the absence of knowledge and experience of EE programs constructors, not only of the variables that explain the performance of a certain environmental behavior, but mainly of a set of variables that are rarely taken into account: the possible constraints to the performance of behaviors considered environmentally correct (proenvironmental behaviors). These explain the absence of attitude-behavior consistency (i.e., why a person who has a positive attitude towards the environment doesn't have a behavior in agreement with it).

In disagreement with the implicit knowledge about learning, research has demonstrated that in most cases the increase in knowledge does not allow by itself environmental behavior change (Kollmuss and Agyeman, 2002). In fact, a good example of this can be seen in Geller (1981). In this experiment, he demonstrated that householders changed significantly their attitudes and increased their knowledge regarding residential energy conservation, following participation in an intensive

workshop (three hours) about this subject. In spite of this, their behaviors did not change.

Indeed, despite the overall high success rates of EE programs in changing attitudes, many objective (e.g., energetic consumption per habitant) and subjective indicators (e.g., reported behaviors) demonstrate that they fail their aim of changing behaviors towards environment.

Therefore, it can be perceived that it is not possible to speak of a single explainable factor of all environmental behaviors, being necessary to define for each context or situation the analysis domains and the underlying clarifying factors of what is characteristic of that context (Suárez, 1998).

Beyond this reasons, that make us distrust the ES efficacy, there is also a reason to doubt the necessity of its (exclusive) attitudinal focus of attention. The motive for this is the existence of an international tendency towards attitude positivity and high levels of environmental concern (see Ferreira Marques, Palma-Oliveira, Marques and Ferreira, 1995). Indeed, since the seventies and in agreement with the increase in environmental and social problems resulting from a vast array of environmental disasters (e.g., the nuclear accident in Three Mile Island), we've been seeing environmental problems ascension in the social concerns rankings in developed countries (and also in some less developed). Therefore, implementing attitude change programs, when in general individuals already have positive attitudes and high environmental concern, has consequences in terms of time and money losses, that could have been avoided.

Regarding the second type of EE, ***Environmental Interpretation*** (EI), is based on the idea that direct experience is more efficient than indirect. This belief is in agreement with research, which as demonstrated that *in loco* learning, involving experience or manipulation of the aspects entailed in the content to be learned, is usually more effective (Kollmuss and Agyeman, 2002). In fact, learning about an environmental problem in school is not as effective as observing it directly. Moreover, it's focus of attention is usually on specific attitudes towards a certain "target" (and not only of a more general scope, like in ES), which are those that research usually considers to be more predictive of specific behaviors (e.g., Axelrod and Lehman, 1993).

The problem with EI, is that it is effective only for those problems that are observable, with consequences visible in short-term (e.g., aquatic pollution visible in a certain area). In addition, there is some difficulty in the generalization of what is learned. Indeed, individuals in this type of EE are usually taken from places and contexts which they live in and use, to places and contexts unknown to them. Thus, the translation of what they have learned in the latter to the former, is usually not attained. For example, the translation of what a child learns in a pedagogic farm is difficult if she lives in a city, where all that she as seen doesn't exist (e.g., animals and plant species characteristic of rural areas). Therefore, like the previous type of EE, it isn't protected against the strength of proenvironmental behavior constraints, because it doesn't offer a set of "tools" to respond in a flexible way to environmental problems.

Finally, ***Environmental Education oriented towards behavior*** (EEb) is based on the belief that behavior is constrained by a set of physical and perceived constraints that affect attitude-behavior consistency. Therefore, it aims to change environmental behaviors, based on the development of competencies that enable the individual to respond in a flexible and effective way to environmental problems, which have in general a complex nature (Corral-Verdugo, 2001).

This type of EE aims to integrate recent concepts and developments in the fields of psychology and other social sciences, of which are examples the *Community Based Social Marketing* (McKenzie-Mohr and Smith,1999) and *Environmental Training* (Gaspar de Carvalho and Coutinho de Faria, 2003), being the latter the most representative example.

The concept involved can be understood based on the model presented in the next figure (figure 2).

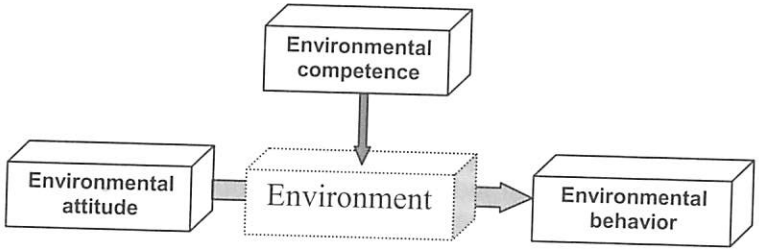


Figure 2- Behavioural change model based on EEb

In opposition to the other two types of EE, this one uses strategies directed towards behavioural change, not only by changing individuals characteristics, but also the characteristics of the situation in which they are and their perception. Indeed, not to intervene in the latter is a feature of these two types of EE and, in spite of changing individuals characteristics (their attitudes and values), this will not serve any good if the situation they are in doesn't enable the opportunity to behave in agreement with their attitudes. This problem results from the fact that many programs like these are constructed based on strategies that aim to increase or promote behavioral performance, by changing variables that these program developers believe to determine behaviors. However, to consider only these variables involves a rigid and simplistic view of reality, because it doesn't consider other important variables, like the situational ones. In fact, these can have a significant constraint effect and, for that reason, deserve to be presented in more detail.

Situational Constraints: the social dilemmas

An example of the situation characteristics influence is illustrated in the literature regarding ***social dilemmas***. In this perspective, environmental problems result from social conflict of interests, in which the collective resources consumption by one individual may reduce it's own comfort, but increases the others, because the resources not used by him may be used

by others (e.g. Mosler, 1993). So, in the individual's viewpoint, there are more individual gains if he doesn't cooperate, while for the collective there are more advantages if all cooperate.

This situation can be better understood with an example (Garcia-Marques and Palma-Oliveira, 1989). Imagine the behavior of **Mr. p** in a situation of water scarcity. The question is: will **Mr. p** still have his bath? Accordingly, he has to choose between reducing his consumption, cooperating in a good management of that resource or maintain his consumption levels, contributing to its exhaustion. Since in his perception, **n** persons (whatever the **n**) will reduce consumption in the water scarcity situation, **Mr. p** has to choose between the benefits he obtains if there are **n+1** persons cooperating (this happens when he decides to cooperate) or those that he obtains if there are only **n** persons cooperating (i.e., when he decides not to cooperate). Because in his viewpoint, the only difference between the two situations is to stop or not, taking is calming bath, **Mr. p**, a rational person, will take his bath while blessing his option. Accordingly, the thought that goes through his head can be: "My behavior will not alter much the situation and it is better to continue using water because, if I don't, others will do it in my place". It is obvious that **Mr. p** is a common person. Consequently, there won't be much more baths to the numerous **Mr. p** (and even **Mr. non-p**), because these behaviors, in the whole, reduce to a great extent the available resources, which translates into collective losses.

In agreement with this, it is known that overconsumption has consequences to the natural environment and is usually in the origin of cumulative disasters, which are disasters that possess effects that frequently are only detected when the situation is serious and, probably, irreversible (e.g., deforestation; Garcia-Marques and Palma-Oliveira, 1989). Because these disasters result not from a single individual behavior, but from the individuals collective behavior in the environment, it is obvious that the option for a competitive behavior in the presence of a social dilemma situation is one of the main causes of environmental problems.

Regarding ES and EI, they aren't capable of responding to it. On the contrary, the EEb is, because it aims to develop individual's competencies, in order to surpass the proenvironmental behavior situational and other constraints.

The social dilemma in which the individuals can be in a given situation, results from their perception of its characteristics and can be related to:

- *Behavioral options accessibility* (Frey, 1988; Foppa, 1989; see Tanner, 1999): the uncertainty regarding which behaviors are possible in a given situation (i.e., which behavioural options are salient in the environment), can lead the individual to perform a non-environmental behavior, simply because it didn't come to mind to him, to perform an alternative behavior. Thus, an incomplete assessment of the situation, in terms of it's behavioural options, in opposition to an assessment of all behavioural alternatives, can occur in situations of time pressure, cognitive effort or in routine or habitual activities (Tanner, 1999). If we acknowledge

that these characteristics are present in our every day life, then their constraint effect is usually present when we want to perform an environmental behavior.

- *Environmental and social uncertainty* (Biel and Gärling, 1995): the performance of an environmental behavior can be constrained by factors like the lack of knowledge about the degree of resource pollution or scarcity (environmental uncertainty) or the way others react in a given situation (social uncertainty). For example, the lack of knowledge about the natural resources size or quantity (e.g., fish) in a given area, can constraint the performance of a certain behavior in there (e.g., fishing quota reduction), because people generally overestimate their calculations, believing that there is a greater quantity available, than actually is. Moreover, the lack of knowledge about the number of persons that use that resource, the absence of communication and of social identification with them, leads to a lack of knowledge about how others act. In this situation, people infer that others will behave in the same way as they, which increases the incentives to competition for those resources. Because they do this, they usually experience less social, than environmental uncertainty.

In synthesis, with regard to what was presented, the option for a competitive behavior in the presence of a social dilemma, appears to result from a set of perceptual characteristics. Specifically, it can result from: 1) the social uncertainty regarding how others act and the absence of communication between them, which leads to individuals inference that others will act in the same way as him; 2) an incomplete assessment of the available behavioural options; 3) environmental uncertainty regarding the natural resources levels; and 4) the incapacity to evaluate the long-term behavioural consequences. These can all lead the individual to perform a behavior with the greatest short-term personal benefits. Thus, other behavioural options with greater individual costs (which entail a cooperative behavior), aren't performed.

In addition to the situation perceived characteristics, it is also important to refer the effect resulting from subjective norms, that can also function has a situational constraint. Indeed, it is known that social and cultural norms and beliefs can influence and modify individual's behaviors (Kollmuss and Agyeman, 2002). Accordingly, even if someone has a positive attitude, cannot behave consistently with it, if a negative behavior is more accepted or exists a general belief or social pressure that impedes the performance of a proenvironmental behavior. For example, a child that as learned how to separate garbage in school, can see this behavior constrained if her parents don't agree with it.

Cost-benefit analysis in the performance of proenvironmental behaviors

Regarding the great number of possible situational constraints to environmental behavior, how is done the individual's assessment of the situation characteristics and the behavior that they should perform?

The answer to this question is associated with the fact that performing or not a behavior, depends on the individual assessment of the costs and benefits that might result from it and the estimation of both their proportion. Therefore, if the benefits are higher than costs (i.e., if the difference between the two is positive), the probability of performing a certain behavior is greater than if the benefits are lower than costs (i.e., if the difference between the two is negative).

These costs and benefits are defined in psychological terms since they are computed in terms of the mental effort, time, motivation and degree of incommodity in the performance of a behavior. Therefore, since individuals in general seek simplicity and low cognitive effort, the performance is probability greater for behaviors that have more benefits than costs (Diekmann and Preisendoerfer, 1992; see Kollmuss and Agyeman, 2002). In agreement, a study by Diekmann and Preisendoerfer (1992; see Kollmuss and Agyeman, 2002) demonstrated that individuals tend to perform more small effort behaviors (e.g., recycling), than large effort behaviors (e.g., car use reduction).

In addition, the benefits and costs have an idiosyncratic dimension and, as a result, something that is a benefit to one person, won't necessarily be the same for another person.

However, is important to acknowledge that performing one environmental behavior and not another, based on this assessment, is not necessarily rational and conscious, since it can involve an heuristic judgment of the available or salient information in a given situation.

All that was mentioned allows one to explain why people who have a positive environmental attitude, do not perform certain behaviors in accord with it. Indeed, the greater the costs in performing a behavior, less people behave in that direction (see figure 3).

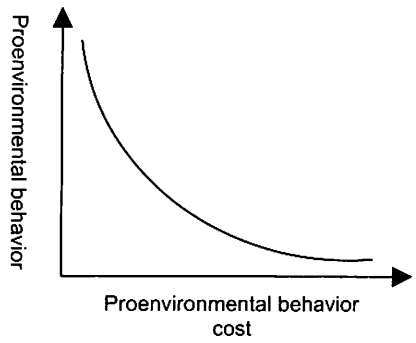


Figure 3- Frequency of proenvironmental behavior performance, as a function of its performance cost

Therefore, the prediction of a certain environmental behavior, depends of the interaction between personal (values, beliefs, cognitions) and

situational (physical-environmental) variables (Corraliza and Berenguer, 2000). Moreover, this determines the degree of conflict or consistency between attitude and behavior. According to Corraliza and Berenguer (2000), this *conflict* will be high when the personal disposition to act is high but the situation inhibits it or when the personal disposition is low and the situation facilitates it (personal and situational variables are of different signs). *Consistency* (low conflict) exists when the personal disposition to act is high and the situation facilitates it or when the personal disposition is low and the situation inhibits it (personal and situational variables are of equal signs). In fact, they found that strong feelings of moral obligation towards the performance of a proenvironmental behavior are only determinant to perform it, when favourable attitudes do not enter into conflict with high situational inhibition. Therefore, even if someone has the "right" attitudes, there may be too many constraints or individual costs in the situation, that inhibit the performance of the desired behavior. In opposition, "low feelings of moral obligation do not necessarily imply an absence of proenvironmental behavior, because the physical conditions influencing the behavior may be perceived as facilitatory" (Corraliza and Berenguer, 2000; p. 846).

In respect to ES and EI, they don't consider this type of individual's assessment and, for that reason, in general cannot explain why a behavior that has collective benefits isn't performed by a person with a positive attitude. Consequently, by considering that the focus of the intervention must be the individual characteristics and by viewing him as rational, they don't recognize that he may not perform a behavior because there are more individual costs, resulting from the fact that: he is in cognitive effort, is temporally constrained and/or the situation doesn't gives him the opportunity to choose the cooperative option (because not performing the behavior expected can have more personal benefits).

Other proenvironmental behavior constraints

In addition to *situational constraints*, we can present others that aren't always considered in ES and EI. This constraints can be divided in three major dimensions: 1) *personal*; 2) *structural/institutional*; 3) *socio-economic and demographic*. These factors along with the situational, aren't intended to be mutually exclusive, since they interact with each others and overlap in certain aspects. Therefore, their categorization aims to increase their comprehensibility.

The influence of this factors or the degree in which they function as a constraint, varies in accord with the behaviors objective (e.g., recycling vs. energy consumption behaviors) and with the behaviors type (repetitive vs. performed only once, as in the case of installation of energy efficient devices), since different behaviors are influenced in different degrees by different kinds of barriers. Moreover, it is possible to occur an addition effect between the various constraints. Thus, an environmental behavior inhibition or reduction resulting from one of this constraints in isolation, can be

heightened by the conjoint action of other constraints that are present in the same context.

The constraints influence on behaviors depends on the context characteristics, since that in some contexts some constraints can be more "visible" than in others. Therefore, whatever the type of constraint, what is important is not only to assess their presence (objective constraints), but also to assess individuals perception of them (subjective constraints), because what is a constraint for someone, isn't necessarily a constraint for another person.

With regard to the ***personal dimension***, constraints refer to individuals internal or dispositional characteristics and can result from:

- *Non-environmental attitudes*: a behavior can have various attitudes supporting it, depending on the individual or situation and the attitude that appears to support a behavior is not always the one most related with it. These aspects are associated with attitude accessibility. Indeed, attitude strength, measured in terms of its accessibility, mediates the relationship between attitude and behavior (in the same level of specificity) in the environmental activism domain (Kallgren and Wood, 1986). In other words, the greater the attitude accessibility, the more it can predict behavior. This situation has important implications to behavioural change, because if the attitude that as more strength over a certain behavior is a non-environmental attitude, the probability of proenvironmental behavior performance will be very small.

- *Non-environmental motivations and beliefs*: In this sense, Thompson and Barton (1994) suggest that exist two types of environmental motives or values: ecocentric and anthropocentric. Individuals with both types of orientation express positive attitudes towards the environment. However, the ecocentric do it in the sense that they value nature by itself, whereas anthropocentric believe that environment must be protected for what it represents to the increment of human beings quality of life. Accordingly, an anthropocentric orientation implies a belief in environmental problems resolution based on technology (external attribution), while the ecocentric's believe that this must be done through individuals behavioural change (internal attribution). Therefore, beliefs based on the anthropocentric orientation will function as proenvironmental behavior constraints, because these individuals expect environmental problems to be resolved through technological improvements and not through individual behaviors.

In addition to these, individuals have the tendency to find reasons not to perform in a proenvironmentally way (Tanner, 1999). The reasons can involve for example, beliefs in the temporariness of the energy crisis and the need to conserve energy or beliefs about the non-conservationist behaviors of other people (Palma-Oliveira and Garcia-Marques, 1988). Also, the existence of stereotypes regarding environmentalists or certain environmental behaviors, can also inhibit the performance of the desired environmental behaviors (Stoll-Kleemann, 2001).

- *Old behavior patterns* (Kollmuss and Agyeman, 2002): this is probably one of the most powerful constraints. In fact, even if someone has a

positive environmental attitude, it cannot perform a behavior in the same direction if there exists an habit or old behavior that, because had acquired an automatic component with repetition, it proves more difficult to change.

- *Biased perceptions of reality and other perceptions*: one aspect that has influence on behavior performance, relates to knowledge not about environmental problems in general, but about the direct consequences of our behaviors to the environment, along with their social and personal consequences. In most situations, this perception distances from reality, which results from the existence of three possible reasons (Kollmuss and Agyeman, 2002): 1) the majority of ecological problems manifest themselves in the long-term- in general there are problems whose effects are not immediately observed when changes in the environment occur (e.g., greenhouse effect); 2) the ecological destruction is in general slow and gradual- indeed, we often give more attention to sudden and drastic environmental changes (e.g., the Prestige oil-tanker leakage in North-western Spain), than to slower changes (e.g., ozone lair destruction); 3) environmental problems are mainly complex- in general we tend to simplify problems, which prevents us from having a global and clear understanding of them and leads to an underestimation of their consequences. These different barriers to an adequate and correct perception of reality, can lead to the development of an unrealistic optimism regarding environmental problems, which functions as a proenvironmental behavior constraint (Hatfield and Job, 2001).

In addition, with regard to this biased perceptions, it is also important the degree in which people judge effectively their consumption level. Indeed, some investigations in energy conservation demonstrate that, frequently, people don't have a correct judgement of what they spend in domestic activities and think to spend more on visible energetic aspects (e.g., electric lamps or other devices with electric switches), underestimating what they spend on the non-visible (e.g., refrigerators). This situation originates a frequent use of ineffective conservation strategies (Palma-Oliveira and Correia dos Santos, 1998).

Another important aspect, in relation to perceptions, refers to perceptions of behavioural imposition and restriction to personal liberty in order to preserve nature, which can inhibit a behavior with this objective. This perceived menace to the individual choosing capacity and actions, can result from prohibitions or other types of control. For example, in a protected natural area, people can be constrained in their personal preferences (e.g., in their leisure activities like fishing or camping), in the way they use land (e.g., agriculture) or other ways, and this can inhibit nature conservation behaviors in this areas (Stoll-Kleemann, 2001). In accord, investigations in applied behavior analysis, demonstrate that punishment is in general the least effective of all the behavioural change techniques.

With regard to the ***structural/institutional dimension***, the constraints refer to objective characteristics of the situation in which individuals are in and can result from:

- *Inadequacy of infrastructures*: this is an important aspect, because many environmental behaviors can only be performed if there are the necessary infrastructures (Kollmuss and Agyeman, 2002). Therefore, it is obvious the importance of aspects like: garbage containers accessibility, infrastructures ergonomic features; transportation network planning, among others. For example, the absence or inadequacy of an alternative transportation network, promotes the use of private automobiles, in prejudice of more environmentally friendly means.

- *Environmental conditions*: the objective environmental characteristics also have some influence in proenvironmental behaviors. In this regard, some investigations (e.g., Olsen, 1981) had demonstrated that the exterior temperature influences energy consumption levels. Accordingly, a cold exterior temperature tends to inhibit energy consumption reduction behaviors, due to an increase in household heating. Another example refers to water consumption. Water abundance, for example, in opposition to a drought situation, tends to inhibit water consumption reduction behaviors (Corral-Verdugo, 2002).

Finally, the ***socio-economic/demographic dimension***, refers to constraints associated with the lack of opportunities to perform behaviors, resulting from the economical, social and demographical context, and can result from:

- *Demographic factors*: with regard to this factors, individuals gender, for example, was demonstrated to be a barrier in adopting certain kinds of behaviors (e.g., Tanner, 1999), the same happening to place of residence (e.g., Corral-Verdugo, 2002) and other demographical variables.

- *Socio-economic factors*: with regard to this factors, the absence of income that allows the purchase of energetic efficient devices and not being the household owner, for example, was found to decrease proenvironmental behaviours (Constanzo et al., 1986).

Synthesis of EE types: EE seen in a continuum

Based on what was previously said, the differences between the three types of EE can be viewed in terms of a continuum, like the one presented in the next figure (figure 4).

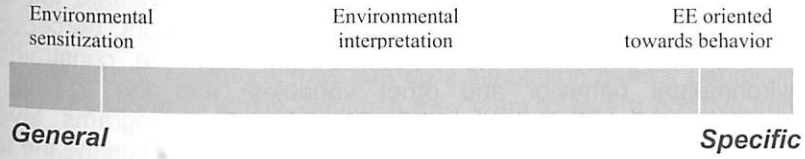


Figure 4- Continuum representing the differences between the three types of EE

Concerning this representation, it can be seen that from left to right, we go from: 1) an intervention with a general character, focused on attitudes,

to an intervention with a specific character, focused on behaviors; 2) an intervention directed to general information giving, to an intervention directed towards the development of competencies in order to deal with proenvironmental behavior constraints; 3) an intervention focused on individuals characteristics change, to an intervention focused not only on this, but also on the change of context characteristics and their perception, by emphasizing the social dilemmas situations; 4) an intervention susceptible to implicit knowledge about learning and other conceptual problems, to an intervention based and supported by the scientific literature.

However, it is important to say that we don't want to affirm from all this that ES and EI aren't useful, because they both are important complements to EEb. Our aim is to alert to the need for a greater scientific point of reference in their approach to environmental problems.

The need for evaluation

In addition to the conceptual aspects mentioned, it is also important to present some guidelines regarding EE projects evaluation, which in general are not respected and should. These will be presented, based on the various steps that these programs must follow, in order to be successful and effective in changing environmental attitudes and behaviors. Thus, there can be three steps: 1) Diagnostic; 2) Intervention; 3) Assessment and follow-up.

Prior to the intervention and after defining the general objective of the project (what is our "starting problem"; e.g., to decrease energy consumption in the hours where it is most consumed), a ***diagnostic*** must be performed. This must involve an assessment that permits to adapt the intervention to the target individuals. The reason for this is that the efficacy of the intervention and its impact, depends on this adaptation.

This assessment should also allow the construction of specific (and measurable) objectives directed towards the behaviors to be changed. These objectives shall consider the distinction between repetitive behaviors and unique behaviors. This is crucial, because the two types of behaviors require different strategies for their modification, being repetitive behaviors harder to change and to maintain their change, than unique behaviors (McKenzie-Mohr, 2000).

Therefore, it is necessary to: 1) identify and evaluate the target individuals and context characteristics (individuals behaviors, perception of the situation they are in, the perceived and objective constraints to proenvironmental behavior and other variables) and the 2) available resources (e.g., in the community); 3) define the programs level of intervention: local, regional, national or even international; 4) define the target behaviors or other variables to intervene (following the prior assessment) and the 5) specific objectives with the purpose of modify them. After elaborating our intervention strategy, a pre-test of the intervention elements and instruments should be done on a group of individuals from the target population, in order to assess it's influence and validity or, in other words, if

the desired change can be achieved with them (Palma-Oliveira and Garcia-Marques, 1988).

Regarding the ***intervention*** there isn't much to be said, except that it should be made in clear and separate steps, and that this steps should be also evaluated separately (Palma-Oliveira and Garcia-Marques, 1988).

As to the ***assessment and follow-up*** phase, it is important not only to make an assessment prior to the intervention, but also one after, sustained by a follow-up, in order to allow the comparison between the two moments of assessment. The objective is to determine: the efficacy of the intervention and the occurred changes degree of success; the degree to which the acquired competencies maintain beyond the intervention (impact of the program); the need to make changes to the program itself and implement a new intervention. Not performing both evaluations is a common mistake in which many EE programs fall, which has consequences in terms of time and money, because we do not know if the objectives were met and if the program was a success.

Both the assessments in the diagnostic and assessment and follow-up stages must be performed based on a set of psychological assessment techniques and instruments, depending on the analysis objective.

Therefore, if our aim is to assess individuals perceptions, attitudes and behaviours in a quantitative way, we can use the *survey* technique (cross-sectional; longitudinal; contrasting sample design), based on attitude scales, perception scales (e.g., self-efficacy) or other scale types. Specifically regarding behaviors, the assessment can be made based on two referents: the self or the others. Thus, we can, depending on the objective, ask individuals to evaluate their own behaviors or to evaluate other people behavior. This last form of assessment is particularly important and effective with regard to behaviors that can be observed by a third person (e.g., placing garbage in the proper container outside buildings). All this can be done through a questionnaire or interview (structured or semi-structured).

If we want to assess behaviors in a qualitative way, we can use the *observation* technique. In addition, we can also use *behavioural simulations*, for example by asking individuals to simulate electrical energy consumption behaviors (e.g., their behavior when they leave a room). This allows us to analyse behaviors in a less obtrusive way, than by observing them inside individuals house. This procedure is indicated for children, since this analysis using a survey isn't very tolerated by them. With regard to adults, there are additional concerns, because they are more susceptible to the social desirability effect. Therefore, they can do a simulation of their behaviors that doesn't correspond to reality, because they want to give a positive image of themselves.

If we want to assess attitudes and perceptions in a qualitative way, we can use for example *simulation games*. These games can be resource distribution games (in which social dilemma situations are presented), based on a certain scenario, in which two teams have to split environmental resources, and find solutions to a set problems which are presented to them.

Finally, some of these variables can be assessed through *documents* that enable for example, the analysis of energy consumption behaviors, through household monthly receipts. Also, we can analyse the *environmental products*, that are the objective and measurable consequences of environmental behaviors (e.g., quantity of garbage produced per day).

These techniques and instruments must be used by competent professionals with experience in it's use, since many problems result from using techniques and instruments that don't do or measure what they intend to (aren't valid) or that do it in a imprecise and incorrect way.

Conclusions

Due to the inefficacy of many EE programs, which intend to change behaviors by changing attitudes, based on relevant information giving or other similar strategies, it is necessary that their developers take into account the mentioned conceptual guidelines derived from research in psychology and other scientific areas. Specifically, they must be alert to the influence of common sense implicit beliefs that are not scientifically validated, which is a role of the social scientists responsibility.

Accordingly, it is also essential that they are alerted to the importance of the evaluation guidelines mentioned, in order for them to evaluate with objectivity their EE programs efficacy and the effectiveness of the resulting change.

We hope that the suggestions and the conceptual and evaluative principles presented, may be a contribution in order to achieve a truthfully and scientifically sustained future!

References

Axelrod L.J., Lehman D.R., 1993. Responding to environmental concerns: what factors guide individual action? J. Environ. Psychol., 13, 149-159.

Biel A., Gärling T., 1995. The role of uncertainty in resource dilemmas. J. Environ. Psychol., 15, 221-233.

Constanzo M., Archer D., Aronson E., Pettigrew T., 1986. Energy conservation behavior: the difficult path from information to action. Am. Psychol., 41, 521-528.

Corral-Verdugo V., 2001. Comportamiento proambiental: Una introducción al estudio de las conductas protectoras del ambiente [Proenvironmental behavior: An introduction to the study of environmental protective conducts.]. Editorial Resma SL, Santa Cruz de Tenerife.

Corral-Verdugo V., 2002. A structural model of proenvironmental competency. Environment & Behavior, 34, 531-549.

Corraliza J.A., Berenguer J., 2000. Environmental values, beliefs and actions: A situational approach. Environment & Behavior, 32, 832-848.

Ferreira Marques J., Palma-Oliveira J.M., Marques J.F., Ferreira M.B., 1995. Subgroup comparisons. In Levy-Leboyer C., Bonnes M., Pawlik K., Ferreira Marques J., Chase J. (Eds.), The Psychological and Social Determinants of Environmental Attitudes and Behaviors: International comparison. EU Project Report, Brussels.

Garcia-Marques L., Palma-Oliveira J., 1989. A exaustão de recursos e a acção colectiva: a psicologia desnecessária e a necessidade da psicologia [The resources exhaustion and the collective action: the unnecessary psychology and the necessity of psychology.]. Terra Solidária, 20, 23-26.

Gaspar de Carvalho R., Coutinho de Faria J., 2003. Say hello to E.T.: Beyond environmental education towards environmental training. In Tony Craig (Ed.), Crossing boundaries- The value of interdisciplinary research: Proceedings of the 3rd conference of the EPUK network. The Robert Gordon University, Aberdeen.

Geller E.S., 1981. Evaluating energy conservation programs: Is verbal report enough? J. Consumer Res., 8, 331-335.

Hatfield J., Job R.F., 2001. Optimism bias about environmental degradation: The role of the range of impact of precautions. J. Environ. Psychol., 21, 17-30.

Kallgren C.A., Wood W., 1986. Access to attitude-relevant information in memory as a determinant of attitude-behavior consistency. J. Exp. Soc. Psychol., 22, 328-338.

Kollmuss A., Agyeman J., 2002. Mind the gap: why do people act environmentally and what are the barriers to proenvironmental behavior? Environ. Educ. Res., 8, 239-260.

McKenzie-Mohr D., 2000. Fostering sustainable behavior through community-based social marketing. Am. Psychol., 55, 531-537.

McKenzie-Mohr D., Smith W.,1999. Fostering sustainable behavior: An introduction to community-based social marketing. New Society Publishers, Gabriola Island B.C., Canada.

Mosler H., 1993. Self-dissemination of environmentally responsible behavior: the influence of trust in a commons dilemma game. J. Environ. Psychol., 13, 111-123.

Olsen M.E., 1981. Consumer's attitudes toward energy conservation. J. Soc. Iss., 37, 108-131.

Palma-Oliveira J.M., Correia dos Santos S., 1998. Análise do consumo doméstico de água em Portugal- Uma experiência de campo para promoção da conservação da água [Analysis of the water domestic consumption in Portugal - A field study to promote water conservation]. Quercus-Inag (MA), Lisboa.

Palma-Oliveira J.M., Garcia-Marques L., 1988. Os dilemas sociais e as atitudes na promoção de estratégias de conservação de energia [Social dilemmas and attitudes in the promotion of energy conservation strategies]. Comunicação apresentada no *Seminário sobre Conservação do Meio Ambiente*, Sevilha.

Schultz P.W., Oskamp S., Mainieri T., 1995. Who recycles and when?: a review of personal and situational factors. J. Environ. Psychol., 15, 105-121.

Stern P.C., 2000. Psychology and the science of human-environment interactions. Am. Psychol., 55, 523-530.

Stoll-Kleemann S., 2001. Barriers to nature conservation in Germany: A model explaining opposition to protected areas. J. Environ. Psychol., 21, 369-385.

Suárez E., 1998. Problemas ambientales e soluciones conductuales [Environmental problems and behavioral solutions]. In Aragonés J.I., Amérigo M. (Eds.) Psicologia Ambiental. Ediciones Pirámide, Madrid, pp. 303-327.

Tanner C., 1999. Constraints on environmental behavior. J. Environ. Psychol., 19, 145-157.

Thompson S.C.G., Barton M., 1994. Ecocentric and anthropocentric attitudes toward the environment. J. Environ. Psychol., 14, 149-157.

UMA ABORDAGEM HISTÓRICA E CONCEPTUAL DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM PORTUGAL

MORGADO, F. M , LEAL, N. & LOPES, R.
Departamento de Biologia, Universidade de Aveiro, 3800 Aveiro, Portugal

RESUMO

A abordagem das questões ambientais em Portugal ao longo dos tempos tem sido direccionada e caracterizada por diversas estratégias quer do ponto de vista conceptual quer metodológico. Apesar de apenas muito recentemente a noção de educação ambiental ter entrado no vocabulário mais generalizado das sociedades modernas, o conceito da defesa do ambiente e conservação da natureza remonta a períodos mais distantes. Actualmente, parece ter-se chegado a uma situação em que as dinâmicas de desenvolvimento económico não se poderão distanciar das questões ambientais de modo a permitir a sustentabilidade das políticas adoptadas. No entanto os factos parecem indicar que a implementação de medidas concretas terá que ser suportada por um processo educativo adequado de modo a evitar conflitos sociais, económicos e culturais. A vasta literatura já existente actualmente sobre estes assuntos mostra que, eventualmente, ainda se estará longe de ter encontrado a melhor estratégia para atingir uma verdadeira educação ambiental em Portugal. Neste artigo é efectuada uma tentativa de analise histórica da evolução de alguns dos momentos mais importantes de intervenção no âmbito da educação ambiental em Portugal, assim como, recorrendo a alguns trabalhos publicados, efectuar uma análise conceptual, pretendendo contribuir para uma análise dos problemas associados assim como o de sugerir alternativas para uma intervenção efectiva na sociedade face aos conhecimentos actuais.

1.1 INTRODUÇÃO

Numa época em que o desenvolvimento científico e tecnológico se vem tornando preponderante para o funcionamento das sociedades modernas, a manutenção de um determinado número de padrões de qualidade educativa e social só parece poder ser atingida com o fomento de elementos educativos adequados para o estabelecimento de relações simbióticas entre as pessoas e entre estas e o meio ambiente. Ao longo do tempo assistiu-se a uma crescente atenção e preocupação com as questões ambientais. A conservação da natureza, a gestão dos recursos naturais, os constrangimentos das diversas formas de poluição, as relações do desenvolvimento económico com a qualidade de vida, foram valores que, entre outros, mais ou menos intensamente se foram adquirindo, sobretudo a partir do momento em que o homem toma consciência de que não podia comportar-se como observador indiferente dos fenómenos que o rodeavam, mas, pelo contrário, se integrava neles e devia considerar-se,

simultaneamente, como observador e elemento activo do ecossistema (Morin, 1973; Fischer, 1993).

Estas questões de ordem claramente política mas de implicações de natureza sócio-económica e ecológica foram gradualmente sendo discutidas, em primeiro lugar nos seus aspectos políticos e mais tarde no sistema de ensino, nos orgãos de comunicação social, em forums académicos e universitários e na opinião pública (Goldsmith & Hildyard, 1988; Seara Filho, 1989; Porrit, 1992; Beaud et al., 1995; Soromenho-Marques, 1998). No entanto, atendendo à natureza transversal destes problemas as prioridades têm reflectido as conjunturas políticas, sociais e económicas prevalecentes em determinada época ou em função de factores relacionados com o desenvolvimento. Deste modo, vem-se assistindo a uma crescente e preocupante degradação da qualidade ambiental e dos valores humanos, culturais e patrimoniais, à escala mundial, traduzidas na destruição dos equilíbrios ecológicos e da diversidade de ecossistemas, na degradação da riqueza paisagística e patrimonial e na perda de qualidade de vida em geral.

No entanto, o desenvolvimento impõe também condições de ordem qualitativa, de equilíbrio, de harmonia, de justiça social, tanto no espaço físico e material quer no domínio intelectual e das ideias. Estes valores estão, aliás, consagrados na Constituição Portuguesa (arts. 9º e 66º), onde se determinam as metas a atingir na organização das sociedades que apontam para a qualidade de vida e o desenvolvimento em geral, no sentido da redução das assimetrias a todos os níveis, e para o qual se defende o ordenamento do espaço de modo a construir paisagens economicamente equilibradas e o aproveitamento racional dos recursos naturais salvaguardando a sua capacidade de renovação e a estabilidade ecológica (Lopes, 1987). Em suma, deve assumir-se que o desenvolvimento pressupõe alcance de fins que transcendem o económico, que servem a justiça, a independência, a cultura, ou mais sinteticamente a qualidade de vida, a felicidade (Dufour, 1973 *in* Lopes, 1987) .

As dificuldades de articulação entre os modelos de desenvolvimento económico e a organização das sociedades com a observação de efeitos significativos no bem estar social e ambiental não parecem depender, em parte, da falta de preocupação ou legislação adequada, mas podem estar de certo modo relacionados com a existência de conceitos e práticas desajustadas por parte dos vários sectores da sociedade humana, com particular relevância na componente educativa (Secretaria de Estado Ciência e Tecnologia, 1990; Porrit, 1992; Melo & Pimenta, 1993; Bachelet, 1997; Broghad, 1997; Ost, 1997; Soromenho-Marques, 1998). Nesta perspectiva, a educação ambiental tem sido apontada como um instrumento fundamental para um processo de alteração de valores, mentalidades e atitudes de modo a criar uma consciencialização profunda e duradoura na sociedade dos problemas associados com as questões ambientais (Figueiredo, 1993; Araújo, 1996; Bachelet, 1997; Broghad, 1997; Máximo-Esteves, 1998; Teixeira, 1999; Evangelista, 1999; Beltrão & Nascimento, 2000). Esta concepção pressupõe como tarefa prioritária a sensibilização dos vários sectores da organização social para a necessidade de se assumir como

fazendo parte da formação individual de cada cidadão a defesa dos valores do património natural, de igual modo como são construídos os conceitos éticos, económicos, estéticos e políticos.

O estudo dos conceitos e o desenvolvimento de metodologias e estratégias didácticas para a abordagem da educação ambiental no âmbito do sistema educativo tem sido largamente discutido nos últimos anos (Fernandes, 1983; Oliveira, 1992; Cavaco, 1992, 2000; Raposo, 1997; Alves & Caeiro, 1998; Teixeira, 1999; Beltrão & Nascimento, 2000), sendo no entanto consensual que provavelmente não ocorreu ainda uma mudança total em direcção a uma visão correcta da educação ambiental. No contexto educativo dos tempos mais recentes os docentes das diversas áreas científicas debatem-se, de uma forma generalizada, no complexo processo do exercício das actividades de docência, com dificuldades metodológicas de diversa natureza, quer no plano informativo ou de conteúdos curriculares, quer no plano formativo ou de integração dos conhecimentos. A educação, o ensino e o desenvolvimento tecnológico e científico são componentes da organização política e social das sociedades que se encontram associadas, sem, no entanto, na maior parte das vezes, se articularem devidamente de modo a que as sociedades se estruturem equilibradamente.

Neste trabalho é efectuada uma tentativa de análise histórica da evolução de alguns dos momentos mais importantes de intervenção no âmbito da Educação Ambiental em Portugal, assim como, recorrendo a alguns trabalhos publicados, efectuar uma análise conceptual, pretendendo contribuir para uma análise dos problemas associados assim como o de sugerir alternativas para uma intervenção efectiva na sociedade face aos conhecimentos actuais.

1.2 EVOLUÇÃO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM PORTUGAL

Antes da revolução do 25 de Abril de 1974, o movimento de defesa do Ambiente, enquanto corrente de opinião organizada, era quase inexistente em Portugal, em primeiro lugar porque o regime autoritário eliminava qualquer forma de associativismo, independente ou contestatário, em segundo lugar porque a sociedade da época era muito fechada. A censura aliada à difícil circulação de informação, junto com um baixo nível sociocultural, faziam com que as preocupações ambientais tivessem pouco eco em Portugal. Em terceiro lugar, dada a fraca urbanização e industrialização do país, os problemas ambientais eram ainda relativamente reduzidos ou localizados. Apesar de todos estes factos há, no entanto, alguns aspectos a focar.

Em 1948, investigadores e universitários dos movimentos conservacionistas, fundaram a Liga para a Protecção da Natureza - LPN. Já em 1968, Portugal recebe, através do Ministério dos Negócios Estrangeiros uma carta da ONU solicitando a elaboração de um relatório sobre os problemas ambientais em Portugal.

O Parque Nacional da Peneda Gerês foi inaugurado em 1971 juntamente com a Comissão Nacional do Ambiente – CNA. Esta comissão

era formada por representantes de vários Ministérios, e o seu objectivo era o lançamento de campanhas de Educação Ambiental (EA) a todos os níveis. Foram projectadas algumas actividades educativas, entre as quais o ensino das Ciências do Ambiente, assim como a elaboração de um programa de televisão a apresentar na R.T.P.: "Há só uma Terra".

Em 1972, a CNA estabelece alguns contactos com as direcções gerais de ensino, para implementar a EA nas escolas. De acordo com as recomendações da Conferência de Estocolmo, pretendia-se introduzir nos programas de ensino, noções relativas à protecção e defesa do ambiente. Em 1974 foi criada a Secretaria de Estado do Ambiente. Já em 1975 fundou-se no Porto o Núcleo de Estudo e Protecção da Vida Selvagem – NEPVS -, associação que foi responsável por várias campanhas de EA. Por outro lado, a CNA promovia acções de formação em EA para os alunos: sessões de projecção de filmes e diapositivos, seguidas de debate. Criou-se também o Serviço Nacional de Participação da População – SNPP - integrado no CNA, e dependente da Secretaria de Estado do Ambiente (Viana, 1999). No ano de 1976, a CNA promoveu acções de formação a professores para a docência da nova disciplina de Estudos Sociais. Já em 1977 a intenção do governo de instalar uma central Nuclear em Ferrel, próximo de Peniche, viria a despoletar uma campanha de repúdio, que congregou múltiplas individualidades, tendo sido coordenada pelos grupos *Frente Ecológica* e *Viver é Preciso*. Em 1978, realizou-se em Janeiro, o festival Ecológico "*Pela vida contra o nuclear*". Quando o governo recuou, face à instalação da central nuclear, desapareceu a precária união forjada contra o adversário comum e o movimento ecologista voltou a separar-se.

Em 1981 foi fundado o GEOTA – Grupo de Estudos de Ornamento do Território e Ambiente. O GEOTA constituiu-se como associação e especializou-se em questões pouco comuns no meio associativo, como estudos de impacto ambiental, instrumentos económicos, planeamento energético, gestão de resíduos, ordenamento do território, direito do ambiente e acções de formação. Na Foz do Arelho, em Novembro de 1984, organizou-se um encontro preparatório para a formação de um movimento ecologista de âmbito nacional. Já em Março de 1985, em Tróia, ocorreu a primeira tentativa de unificação do movimento ecologista em Portugal, no Encontro Nacional de Ecologistas. Em 1986 foi promulgada a Lei de Bases do Sistema Educativo, que contemplou a EA e previu a criação de estratégias para o tratamento global dos temas transversais. Foi ainda fundada a QUERCUS – Associação Nacional de Conservação da Natureza – por conservacionistas de pequenas organizações de todo o país. Veio a tornar-se a maior organização de conservação da natureza, no país, em número de associados e, de entre as associações de âmbito nacional, a mais vocacionada para a intervenção local, através de núcleos regionais. Em 1987 foi promulgada a lei de bases do ambiente – Lei n.º 11/87 (7/4/87). Esta lei, apela à participação dos cidadãos e à sua responsabilização. Segundo o artigo 40º: "é dever dos cidadãos em geral, e dos sectores público, privado e cooperativo em particular, colaborar na criação de um ambiente sadio e ecologicamente equilibrado, assim como, na melhoria

progressiva e acelerada, da qualidade de vida". Foi ainda criado o INAMB - Instituto do Ambiente- cujos objectivos eram a promoção de acções na área política do ambiente e EA, em especial na formação e informação dos cidadãos e na prestação de apoios às associações de defesa do Ambiente.

A acção comunitária "Ano Europeu do Ambiente" que decorreu no mesmo ano, incluiu uma grande campanha de sensibilização pública sobre a temática ambiental, e a concessão de apoios financeiros às associações de defesa do ambiente. Por si só, esta acção permitiu a consolidação de muitos grupos locais, que até então não tinham uma estrutura estável, e incentivou as associações a dedicarem-se à EA.

A resolução do Conselho de Educação sobre a EA, ocorreu em 1988. Os objectivos gerais desta resolução, concentravam-se, essencialmente, na necessidade de envolver a população na resolução dos problemas do ambiente, pelo uso racional dos recursos naturais. Foram realçados alguns princípios-guia: considerar o ambiente como uma herança da humanidade; manter, proteger e desenvolver a qualidade do ambiente como contributo para a saúde humana e para o equilíbrio ecológico; considerar a necessidade da utilização racional e prudente dos recursos naturais e o modo como os indivíduos, através do seu comportamento individual como consumidores, podem contribuir para proteger o ambiente. No mesmo ano foi ainda fundado o FAPAS – Fundo para a Protecção dos Animais Selvagens. Esta associação, fundada por ex-membros da QUERCUS, trabalha de perto com as escolas em vários projectos de EA.

Em 1991 constituiu-se formalmente a Confederação Portuguesa das Associações de Defesa do Ambiente. São objectivos centrais da confederação assumir a função de parceiro social e construir um fórum de diálogo permanente, sem pôr em causa a anatomia das associações.

Em 1992 é divulgado pela DGQA - Direcção Geral da Qualidade do Ambiente - o programa da Comunidade Europeia "*Em direcção a um desenvolvimento sustentável*" que inclui directivas relativamente à implementação da EA na educação.

Em 1993 extinguiu-se o INAMB, cujas funções passaram para o IPAMB e deu-se a Convenção sobre a diversidade Biológica. O projecto "O Mundo Rural e a conservação da Natureza" nasceu em 1994 de uma parceria criada entre o IPAMB e o Instituto Superior de Agronomia. Este procurava dar a conhecer às crianças e jovens do ensino básico, da área metropolitana de Lisboa, a origem dos produtos provenientes dos sistemas agrícolas e florestais, assim como o papel que lhes cabe na conservação da natureza. A Publicação do Plano Nacional da Política do Ambiente, ocorreu em 1995, onde se assume a EA como tarefa primordial nas orientações estratégicas da política do Ambiente. O núcleo de Educação Ambiental do Jardim Botânico de Lisboa, criado em Janeiro de 1996, pretendia criar condições para dar a conhecer as potencialidades do seu espaço, como recurso educativo, no domínio da EA. A aprovação da Lei de Bases da Política Florestal, publicada a 17 de Agosto de 1996, corresponde a um anseio manifestado ao longo do tempo, desencadeando o processo de modernização do quadro legal para o sector florestal. Esta lei define as

bases da política Florestal nacional. Um dos principais objectivos é o de "assegurar o papel fundamental da Floresta na regularização dos recursos hídricos, na conservação do solo e do ar, no combate à erosão e à desertificação física e humana assim como garantir a protecção das formações florestais de especial importância ecológica, nomeadamente os ecossistemas frágeis de montanha, os sistemas dunares, os montados de sobro e azinho". Foram também criados os Planos Regionais de ordenamento Florestal. Estes deverão contemplar, por exemplo "a avaliação das potencialidades dos espaços florestais, do ponto de vista dos seus usos dominantes, ou a definição das áreas críticas do ponto de vista do risco de incêndios, da sensibilidade à erosão e da importância ecológica, social e cultural" (*in* Forum Ambiente, n.º 51). No Encontro Nacional de Educação Ambiental realizado em Outubro de 1998, no Parque Biológico Municipal de V. N. de Gaia, discutiu-se a necessidade de criar uma rede de estruturas, de acompanhamento de projectos e da formação contínua de professores. No dia 3 de Novembro de 2000, realizou-se em Lisboa, um congresso onde foram apresentados os resultados da análise das alterações climatéricas no nosso país. A União Europeia também encomendou um estudo do género.

A EDUCAÇÃO AMBIENTAL E O PROCESSO EDUCATIVO

A leitura das linhas programáticas dos planos curriculares elaboradas para o ensino secundário pelo Ministério da Educação (DES, 1992; 1996; DGEBS, 1992 a , 1992 b) mostra claramente a intenção de desenvolver uma formação orientada para a vida activa, projectada para o mundo exterior à escola, e que possa constituir uma via profissionalizante, no sentido de aproximar a escola da comunidade. Além disso, realçam a necessidade de imprimir novas dinâmicas de ensino que ultrapassam os objectivos mais gerais de leccionação de conteúdos que proporcionem aos alunos o mesmo domínio de capacidades básicas, perspectivando atingir outros horizontes associados com os domínios dos sentidos de análise crítica, de criatividade, de sensibilidade artística e cultural, de responsabilidades cívicas e, em suma, na formação de jovens interessados e atentos à sociedade e envolvidos na resolução dos problemas da comunidade.

Os objectivos curriculares do Ministério da Educação mostram claramente a intenção de aproximar a escola da comunidade, sendo para tal, necessária a implementação de um ensino que forme jovens interessados e atentos à sociedade e envolvidos na resolução dos problemas da comunidade. A educação irá, assim, ser capaz de assumir um papel essencial na prevenção e resolução de problemas ambientais. Sendo parte integrante no processo educativo, deve ser centrada em problemas práticos e de carácter interdisciplinar. Requer-se assim algo mais do que uma mera troca de informação e de conhecimento. A verdadeira necessidade é integrar a EA num processo educativo através da introdução de certas mudanças nas instituições educacionais. A EA, contudo, está longe de ser uma nova

disciplina a implementar porque ela apenas constitui a junção dos conceitos já existentes, contribuindo para uma interdisciplinaridade no ensino e para a complementaridade e integração dos recursos de cada comunidade educativa, de modo a contribuir para um melhor entendimento dos problemas ambientais (Morgado *et al.*, 2000).

Esta concepção introduz as bases para a atribuição de relevo social e efectividade no processo educativo à abordagem do ambiente através de um processo educativo fundamentado na Educação Ambiental. Este termo deverá pressupor uma alteração no conceito de Ambiente no sentido de procurar olhar para além dos aspectos biológicos e físico-químicos, incluindo, também, conceitos económicos e sócio-culturais, dando ênfase às relações entre todas as componentes. Embora os aspectos biológicos e físico-químicos constituam a base do ambiente humano, deve ser dada especial atenção aos modelos conceptuais e instrumentos de outras disciplinas, de modo a atingir uma compreensão da natureza complexa do ambiente como resultado da interacção dos aspectos biológicos, físicos, sociais, económicos e culturais. Com estes objectivos deve ser interiorizada a noção da ineficácia de abordagem de qualquer problema ambiental numa perspectiva parcial.

Diversas metodologias têm sido propostas para fornecer elementos formativos aos alunos, individualmente ou como comunidade escolar, para a compreensão dos meios de interpretação e interdependência das diversas componentes no espaço e no tempo, para uma perspectiva mais global do uso dos recursos da biosfera (Fernandes, 1983; Cavaco, 1992, 2000; Oliveira, 1992; Garrett & Vieira, 1997; Alves & Caeiro, 1998; Máximo-Esteves, 1998; Teixeira, 1999; Beltrão & Nascimento, 2000; Farinha, 2000; Morgado *et al.*, 2000). Estas abordagens têm permitido, assim, a integração simultânea das várias áreas escolares e introduzido a noção de necessidade imperiosa de participação activa de todos os elementos da população na defesa e na tomada de decisões relativamente às questões ambientais. Segundo os modelos normalmente usados, os alunos terão que ter a capacidade de individualmente efectuarem a integração das diversas áreas escolares, de modo a criar a sua imagem sobre o mundo, ou a realidade que os rodeia.

Tal como escrevem certos autores (Fernandes, 1983; Cavaco, 1992; Oliveira, 1992; Melo & Pimenta, 1993; Teixeira, 1999; Beltrão & Nascimento, 2000) o processo educativo deve fornecer, além de conteúdos fundamentais de formação básica informações acerca dos modelos de desenvolvimento sócio-económicos com vista a contribuir para a elaboração de modelos que procurem estar em conciliação com o ambiente. Esta abordagem contribuirá para alargar os horizontes dos alunos, dirigindo o ensino para a valorização do interesse de aplicação ao mundo real, dos princípios e conteúdos apreendidos, de modo a perceberem que as decisões e comportamentos individuais ou de uma dada região terão repercussões ao nível do mundo em geral.

Esta alteração no modelo educativo deverá introduzir alterações nos processos de ensino acerca do ambiente, no sentido de desenvolvimento de

valores e atitudes de responsabilidade e solidariedade, criando uma estrutura baseada na observação, análise, experiência prática de ambientes particulares de modo a contribuir para mudanças significativas de comportamentos, atitudes e valores globais, tal como defendem Fernandes (1983), Figueiredo (1993), Alves & Caeiro (1998), Máximo-Esteves (1998), Soromenho-Marques (1998), Evangelista (1999), Teixeira, (1999), Beltrão & Nascimento (2000) e Morgado *et al.* (2000).

A EDUCAÇÃO CURRICULAR E A EDUCAÇÃO AMBIENTAL: COMPLEMENTARIDADE DOS CONTEÚDOS COM OS PROGRAMAS CURRICULARES ABORDADOS NAS ESCOLAS

De um modo geral o termo ambiente é associado à designação do conjunto de factores abióticos e bióticos que condicionam a vida dos organismos vegetais e animais. Esta definição corresponde na realidade a um sinónimo de meio ambiente compreendido como o conjunto de factores físicos, químicos e biológicos que influenciam os seres vivos em qualquer biótopo. No entanto, com o despertar da noção de conservação da natureza, este termo adquiriu um sentido mais amplo incorporando também outras disciplinas como a medicina, sociologia, geografia, educação visual e até política (Matthney *et al.*, 1984). Mais recentemente, para designar tudo o que se relaciona com o ambiente no sentido lato, habitat das plantas e animais, ou o ambiente humano, relativo aos factores bióticos e abióticos que exercem influencia sobre a espécie humana utiliza-se o termo "ecológico".

Tal com defendem certos autores (Fernandes, 1983; Cavaco, 1992, 2000; Oliveira, 1992; Raposo, 1997; Máximo-Esteves, 1998; Teixeira, 1999; Morgado *et al*, 2000) a aplicação dos preceitos de uma EA eficaz e motivadora pressupõe a necessidade de contemplar determinadas adaptações dos conteúdos leccionados nas escolas, bem como nos métodos e materiais pedagógicos de modo a permitir ajustar os modelos existentes às necessidades de ensino ambiental. Em primeiro lugar deve ser efectuado o delineamento da estrutura e dos conteúdos educacionais e das estratégias e organização de métodos de ensino. Este processo deve ser efectuado por etapas, deve envolver todas as estruturas do edifício educativo e pressupor como condição fundamental o contacto dos diversos docentes das várias áreas científicas. Deste modo, deve ser criado um plano estrutural que efectue uma aproximação interdisciplinar das relações entre o saber, o saber-fazer e os planos comportamentais (Alves & Caeiro, 1998; Máximo-Esteves, 1998; Evangelista, 1999; Morgado et al., 2000), sem a qual não se conseguirá compreender as inter-relações entre eles e contactar com os problemas reais das comunidades. Assim, será desejável que nesta planificação se associem todos os níveis educacionais de ensino e todos os grupos etários e sócio-ocupacionais. Convém salientar que, no entanto, a EA não se deve tratar de uma disciplina nova, mas que constitua uma junção dos conceitos já existentes, introduzindo o conceito de interdisciplinaridade

no ensino e de complementaridade e integração dos recursos de cada comunidade educativa, de modo a contribuir para um melhor entendimento dos problemas ambientais.

Este entendimento leva ao conceito de educação como um papel preventivo, de participação e de intervenção na resolução de problemas práticos do ambiente humano. Esta perspectiva da EA ao pretender resolver problemas através da participação colectiva na definição de estratégias e operações, contribuirá certamente para a sensibilização dos alunos e das pessoas em geral para a sua importância no processo de melhoria da qualidade ambiental e para a criação, passo a passo, de um número maior de pessoas com preocupações e valores positivos acerca do ambiente.A prossecução destas propostas metodológicas deverá estimular os docentes envolvidos no processo educativo a melhorar os seus níveis de competências através da participação em acções de formação ou reciclagem de professores e técnicos de educação de modo a criar capacidades e especializações em matérias ambientais. Deve também ser interiorizada a ideia da necessidade da transformação da relação das escolas com a sociedade para a valorização do seu papel social de modo a não o reduzir apenas ao da transmissão de conhecimentos. Assim, deve ser estimulada a aplicação dos conhecimentos na resolução de problemas ambientais, os quais requerem, naturalmente, conteúdos formativos e informativos, mas também acções práticas e experimentais permitindo, por isso, o envolvimento das instituições escolares com as comunidades.

Consequentemente a EA deve também ser contínua e sucessivamente reajustada à realidade de cada época ou região particular, devendo estimular o fomento de novas ideias, atitudes críticas, de capacidade de descoberta de novos métodos ou de recombinação dos já existentes no sentido de encontrar novas soluções. Como premissa fundamental para todo este processo deve ser dado realce ao papel do estudante na esfera social, devem ser criadas referências a partir das quais seja possível reconhecer a contribuição de cada disciplina ou área científica, de modo a salientar a sua interdependência e, sobretudo, evitar que a interdisciplinaridade se reduza à justaposição dos conhecimentos e análises. Dada a complexidade dos problemas ambientais que se pretendem analisar deve também ser efectuada a desmistificação da ideia de incapacidade analítica dos problemas por parte dos alunos, remetendo-a para os especialistas, evitando o assumir de atitudes de desinteresse, afastando as pessoas destes problemas adoptando apenas papeis de observadores ou consumidores.

Deste modo, encontrar-se-á uma fórmula privilegiada de, em todos os níveis de escolaridade, dar origem a uma disciplina verdadeiramente interdisciplinar, que procure fornecer uma visão mais global do mundo que nos rodeia leccionando, simultaneamente, conteúdos científicos, educativos e ambientais. Este processo deverá assumir uma dimensão contínua, de educação permanente, com vocação interdisciplinar, mas onde a educação biológica cumpre um importante papel estruturante. A vertente escolar deverá constituir o eixo fundamental deste modelo de forma a criar uma

consciência ambiental global, envolvendo as ciências naturais, culturais e humanas de forma a contemplar as diversas dimensões do ambiente (natural, histórico-cultural, sócio-económico e político) (Colégio Oficial dos Biólogos, 1991).

A NECESSIDADE DE UMA EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA A CIDADANIA

As grandes transformações tecnológicas e científicas observadas nas sociedades estão a provocar alterações significativas nos sistemas económicos e sócio-culturais das várias regiões, pelo que, consequentemente, se estão a registar mudanças importantes à escala global no planeta, do ponto de vista do contexto ambiental. Deste modo, estão sucessivamente a surgir novos problemas que exigem a adopção de medidas preventivas e de defesa da qualidade de vida e do ambiente em geral, traduzidas na criação de bases de apoio tais como legislações adequadas, monitorização da aplicação das leis e acções sobre as populações em geral. A opinião pública mais sensibilizada e mais atenta aos problemas da ecologia e do meio ambiente levou já, um pouco por toda a parte, à organização de grupos ecologistas e de protecção do meio ambiente (IPAMB, 1997). As pessoas começam já a evidenciar preocupações acerca da qualidade dos produtos que consomem, do ar que respiram, do que lhes faz menos bem à saúde, e nos programas políticos de desenvolvimento económico-social assiste-se, gradualmente, a um número crescente de directrizes com vista ao estabelecimento de normas legislativas e de políticas ambientais mais ou menos eficazes.

Apesar de actualmente em Portugal se manifestar uma grande preocupação com o ambiente, mesmo comparativo a muitos outros países, tal não significa, contudo, como escreve Carvalho (1991) uma consciência ambiental amadurecida, nem indicará um sentido de responsabilização apurado. Pelo contrário, o ambiente ainda é visto como problema de fora, de futuro e com origem sobretudo nos outros.

Actualmente é aceite na sua generalidade, através da sociedade e dos governos, que a EA é um requisito essencial para a sobrevivência futura da Humanidade, e como tal, deve ser tratada como tema central por todas as áreas educacionais. A EA deve, através da sua natureza, ser incutida por todos os membros da comunidade, tendo em conta as necessidades, interesses e motivações dos vários grupos etários e categorias sócio-ocupacionais. Deve criar no público em geral (crianças, adolescentes e adultos) uma preocupação e uma melhor compreensão dos problemas ambientais. Como a EA deve ser um processo para toda a vida, disponível para todos, deve direccionar-se a todos os níveis educacionais dentro e fora da escola (UNESCO, 1980).

Tão habituados estamos a que os planos curriculares, ou as ocasiões sistematicamente planeadas de aprendizagem na escola, estejam organizadas por disciplinas do saber que, por vezes, somos levados a

pensar que tal corresponde à ordem natural das coisas. A organização curricular centrada nas disciplinas torna difícil que as ocasiões de aprendizagem se centrem nos problemas diários e capacitem para a acção. A EA não deverá ser apenas uma disciplina a adicionar às existentes, com um programa nacional, um grupo docente, um professor, um horário, um manual, testes e notas, mas sim, incorporada nos programas para todos os estudantes, em qualquer idade. Este procedimento varia desde uma mera introdução à componente ambiental nas diferentes disciplinas tradicionais, até à total integração dessas disciplinas num projecto de actividades relacionadas com o ambiente para a comunidade.

A EA contribuirá certamente para a sensibilização dos alunos e dos cidadãos em geral, para a sua importância no processo de melhoria da qualidade ambiental e para a criação, passo a passo, de um maior número de pessoas com preocupações e valores positivos acerca do ambiente (Morgado *et al.*, 2000). Projectos, módulos flexíveis, exercícios de simulação, dilemas, jogos e dramatizações são apontados pelos diversos autores como sendo as técnicas mais adequadas para a EA, por possibilitar a abordagem dos problemas de uma maneira viva e dinâmica. Como escreve (Carvalho, 1991) ao contrário do ensino tradicional que leva à aquisição de receitas para situações conhecidas, a EA deve desenvolver a capacidade de definir claramente os problemas e de dispor de métodos para se conseguir uma série de soluções, porque a vida pede-nos activas respostas pessoais e não conhecimentos acabados, definitivos, guardados de memória.

Referências Bibliográficas

ALVES, F. & CAEIRO, S., 1998. *Educação Ambiental*. Universidade Aberta, Lisboa

ARAÚJO, J., 1996. *XXI: siglo de la ecologia*. Editorial Espasa Calpe.

BACHELET, M., 1997. *A ingerência ecológica-direito ambiental em questão*. Instituto Piaget, Lisboa.

BEAUD, M., BEAUD, C. & BOUGUERRA, M., 1995. *Estudo do Ambiente no Mundo*. Instituto Piaget, Lisboa.

BELTRÃO, L., & NASCIMENTO, H., 2000. *O desafio da cidadania na escola*. Editorial Presença, Lisboa.

BROGHAD, C., 1997. *As quarto verdades do planeta*. Instituto Piaget, Lisboa.

CARVALHO, O., 1991. *Da discordância à minoria e da minoria à inovação – Contributo para a análise dos conflitos na Práticas da Educação Ambiental no 3º ciclo do Ensino Básico*. Mestrado em Educação – Departamento Educação, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa.

CAVACO, M. H., 1992. *A educação ambiental para o desenvolvimento*. Escolar Editora, Lisboa.

CAVACO, M. H., 2000. *Projecto viagem; ponte entre dois mundos*. INDE-Intercooperação e Desenvolvimento, Lisboa.

COLÉGIO OFICIAL DE BIÓLOGOS, 1991. *Biologists and the management of conservation areas*. 10, 36 pp.

DEPARTAMENTO DO ENSINO SECUNDÁRIO, 1992. Cursos Secundários Predominantemente Orientados para o Prosseguimento dos Estudos. Componente de Formação Técnica. Técnicas Laboratoriais de Biologia. Organização curricular Ministério da Educação.

DEPARTAMENTO DO ENSINO SECUNDÁRIO, 1996. Ciências da Vida e da Terra 10º e 11º. Orientações de Gestão de programas. Ministério da Educação.

DIRECÇÃO GERAL DOS ENSINOS BÁSICO E SECUNDÁRIO, 1992a. Programa Ciências da Terra e da Vida: Biologia e Geologia. Organização curricular e Programas. Ensino Secundário. Ministério da Educação.

DIRECÇÃO GERAL DOS ENSINOS BÁSICO E SECUNDÁRIO, 1992b. Programa Ciências Naturais. Organização curricular e Programas. Ensino Básico 3º ciclo. Vol. II. Ministério da Educação.

EVANGELISTA, J., 1999. *Educação Ambiental: uma via de leitura e compreensão*. Instituto de Inovação Educacional, Ministério da Educação, Lisboa.

FARINHA, J. C., 2000. *Percursos-paisagens e habitats de Portugal*. Assírio e Alvim e ICN, Lisboa.

FERNANDES, J. A., 1983. *Manual de educação ambiental-novas técnicas*. Secretaria de Estado do Ambiente/Conselho Nacional do Ambiente, Lisboa.

FIGUEIREDO, E., 1993. *Angustia ecológica e o futuro*. Gradiva Publicações, Lisboa

FISCHER, G_N., 1993. *Psicologia social do ambiente*. Instituto Piaget, Lisboa.

GARRET., C. & VIEIRA, C. G., 1997. *Reciclar também é o nosso papel*. Inst. Promoção Ambiente, Lisboa.

GOLDSMITH, E. & HILDYARD, N., 1988. *Relatório terra – a luta pelo nosso ambiente*. Circulo de Leitores, Lisboa.

INSTITUTO DE PROMOÇÂO AMBIENTAL, (1997). *Cadernos de Educação Ambiental* –Nº 6 Novembro de 1997.

MATTHEY, W., DELLA SANTA, E. & WANNENMACHER, C., *Manuel pratique d'ecologie*, Editions Payot Lausanne, Lausanne, 1984.

MÁXIMO-ESTEVES, L., 1998. *Da teoria à prática: educação ambiental com as crianças pequenas no fio da história*. Porto Editora, Porto.

MELO, J., & PIMENTA, C., 1993. *O que é a ecologia*. Difusão cultural, Lisboa.

MORIN, E., 1973. *O Paradigma perdido. a natureza humana*. Publicações Europa-América

MORGADO, F.; PINHO, R.; LEÃO, F., 2000. *Educação Ambiental – Para um ensino interdisciplinar e experimental da Educação Ambiental- conceitos, metodologias e sugestões para a realização de circuitos ecológicos*. Plátano, Lisboa.

LOPES, A, S., 1987. *Desenvolvimento Regional*. Fundação Calouste Gulbenkian, 3ª edição, Lisboa.

OLIVEIRA, L. F., 1992. *Educação Ambiental*. Texto Editora, Lisboa

OST, F.,1997. *A natureza à margem da lei. A ecologia à prova do direito*. Instituto Piaget, Lisboa.

PORRIT, J., 1992. *Salvemos a terra*. Circulo de leitores, Lisboa.

RAPOSO, I., 1997. *Não há bichos-de-sete-cabeças*. IIE/IPAMB, Lisboa.

SEARA FILHO, G., 1989. *Apontamentos de introdução à educação ambiental*. Instituto Nacional do Ambiente, Lisboa.

SECRETARIA DE ESTADO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 1990. *Programa Ciência. Criação de infraestruturas nacionais de ciência, investigação e desenvolvimento*. JNICT.

SOROMENHO-MARQUES, V., 1998. *O futuro frágil - os desafios da crise global do ambiente*. Publicações Europa-América, Mem Martins.

TEIXEIRA, F., 1999. *Projectos demonstrativos de educação ambiental-4 parcerias promovidas pelo IPAMB*. IPAMB, Lisboa.

UNESCO, 1980. *Environmental education in the light of the Tblisi conference*. Presses Universitaires de France, Vandôme

VIANA, M., (1999). *Educação Ambiental: quadro teórico e seu confronto crítico com os currículos de ciências do 5º e 7º anos do ensino básico. Contributos para a formação de professores.* Departamento de Didáctica Educativa – Departamento de Biologia – Departamento de Geociências. Universidade de Aveiro.

EVOLUÇÃO DOS MODELOS CONCEPTUAIS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

MORGADO, F. M , LOPES, R. & LEAL, N.
Departamento de Biologia, Universidade de Aveiro, 3800 Aveiro, Portugal

Resumo

Actualmente é aceite na sua generalidade, através da sociedade e dos governos, que a Educação Ambiental é um requisito essencial para a sobrevivência futura da Humanidade, e como tal, deve ser tratada como tema central por todas as áreas educacionais. Através da sua natureza, deve ser incutida por todos os membros da comunidade, tendo em conta as necessidades, interesses e motivações dos vários grupos etários e categorias sócio-ocupacionais. Deve criar no público em geral (crianças, adolescentes e adultos) uma preocupação e uma melhor compreensão dos problemas ambientais. No entanto, o termo Educação Ambiental foi empregue apenas recentemente, estando o conceito intimamente associado a ideias relacionadas com o ambiente natural, o seu tratamento e conservação. Com o tempo, uma noção mais holística do ambiente e da Educação Ambiental foi apreciada, onde se focaram os valores, as atitudes bem como a compreensão, visando o estabelecimento de competências mais abrangentes. A dinâmica própria do movimento ambientalista perde o seu carácter minoritário para passar a abranger, cada vez mais, as diferentes camadas da população e em que a própria linguagem ambiental exprime também as mudanças que ocorrem na sociedade. Consequentemente abordagens da Educação Ambiental têm sido contínuas e sucessivamente reajustadas à realidade de cada época ou região particular, com o fomento de novas ideias, atitudes críticas, de aplicação de novos métodos ou de recombinação dos já existentes no sentido de encontrar novas soluções. O objectivo deste trabalho consistiu em efectuar uma abordagem histórica da Educação Ambiental no Mundo, desde a sua génese até aos tempos actuais, numa perspectiva da evolução conceptual de modo a sistematizar os principais conceitos e marcos históricos que envolveram as transformações da sociedade neste domínio.

Introdução

A Educação Ambiental (EA) durante o período de tempo relativamente pequeno em que foi reconhecida tem tido uma história que se pode tornar útil para identificar os modelos conceptuais associados á sua evolução. A história da EA tem sido bem documentada, contudo, deve ter-se em conta que o termo EA foi empregue apenas recentemente (Unesco, 1980; Harris & Blackwell,1996). Alguns autores consideram ter sido no início de 1970, onde o conceito estava, intimamente, associado a ideias relacionadas com o ambiente natural, o seu tratamento e conservação

(Villaverde, 1985; Carvalho, 1991; Veneher, 1992; CNE, 1993; Oliveira, 1995; IPAMB, 1997; Evangelista, 1999; Viana, 1999). Nesse sentido, a conservação da natureza foi um valor que, mais ou menos intensamente, se foi adquirindo ao longo dos tempos, sobretudo a partir do momento em que as pessoas tomam consciência de que não deviam comportar-se como observadores indiferentes dos fenómenos vitais que o rodeavam mas, pelo contrário, se integravam neles e deviam considerar-se, simultâneamente, como observadores e elementos activos (Morin, 1973). Poucos anos depois, uma noção mais holística do ambiente e da EA foi apreciada, onde se focaram os valores, as atitudes bem como a compreensão, visando o estabelecimento de concepções mais abrangentes (Unesco, 1980; Beaud, 1995; Bachelet, 1997; Broghad, 1997; Evangelista, 1999; Viana, 1999).

A origem do incremento da EA pode ser associada aos anos sessenta, na sequência dos danos causados pelo rápido crescimento económico que se seguiu à segunda guerra mundial e que levou a pôr em causa a "certeza" de que o Homem era o dono do mundo, levando a considerar a relação Homem/Natureza numa prespectiva de maior reciprocidade (Unesco, 1980; Goldsmith & Hildyard, 1988; Carvalho, 1991; Porrit, 1992; Fischer, 1994). A cada ano que passa, a dinâmica própria do movimento ambientalista perde o seu carácter minoritário para passar a abranger, cada vez mais, as diferentes camadas da população e em que a própria linguagem ambiental exprime também as mudanças que ocorrem na sociedade.

Esta concepção introduziu as bases para a atribuição de relevo social e efectividade na abordagem do Ambiente através de processos fundamentados na Educação Ambiental. Este termo pressupôs alterações no conceito de ambiente no sentido de procurar olhar para além dos aspectos biológicos e físico-químicos, incluindo, também, conceitos económicos e sócio-culturais, dando ênfase às relações entre todas as componentes. Embora os aspectos biológicos e físico-químicos constituam a base do ambiente humano, foi sendo dada especial atenção aos modelos conceptuais e instrumentos de outras disciplinas, de modo a atingir uma compreensão da natureza complexa do ambiente como resultado da interacção dos aspectos biológicos, físicos, sociais, económicos e culturais. Para alguns a vertente escolar deverá constituir o eixo fundamental deste modelo de forma a criar uma consciência ambiental global, envolvendo as ciências naturais, sociais e humanas de forma a contemplar as diversas dimensões do ambiente (natural, histórico-cultural, sócio-económico e político) (Secretaria de Estado Ciência e Tecnologia, 1990; Colégio Oficial dos Biólogos, 1991; Porrit, 1992; Melo & Pimenta, 1993; Bachelet, 1997; Broghad, 1997; Ost, 1997; Soromenho-Marques, 1998). Contudo, neste domínio, o estudo dos conceitos e o desenvolvimento de metodologias e estratégias didácticas para a abordagem da educação ambiental no âmbito de sistemas educativos têm sido largamente discutidos nos últimos anos, sendo no entanto consensual que provavelmente não ocorreu ainda uma mudança total em direcção a uma visão correcta da educação ambiental.

Consequentemente abordagens da Educação Ambiental têm sido contínuas e sucessivamente reajustadas à realidade de cada época ou região particular, com o fomento de novas ideias, atitudes críticas, de aplicação de novos métodos ou de recombinação dos já existentes no sentido de encontrar novas soluções. O objectivo deste trabalho consistiu em efectuar uma abordagem histórica no Mundo, desde a sua génese até aos tempos actuais, numa perspectiva da evolução conceptual de modo a sistematizar os principais conceitos e marcos históricos que envolveram as transformações sociais neste domínio.

MARCOS HISTÓRICOS INTERNACIONAIS EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL

A génese da "Educação Ambiental"

A primeira chamada de atenção para a exploração desenfreada dos recursos naturais e para as perigosas consequências que esse tipo de descontrolo poderia desencadear, tanto para a sobrevivência do ser humano como para a Terra, remonta a 1801. A publicação denominada " Man and Nature or Physical Geography as Modified by Human Action" foi escrita por George Marsh e publicada nos EUA. É lá que surge também o primeiro parque nacional – The Yellowstone National Park - em 1872.

Em 1907, Gifford Pinchot introduziu, na linguagem referente ao ambiente, a palavra "conservação". Esta designação representava a perspectiva então dominante das preocupações ambientais – conservar a natureza (UNESCO, 1980).

A expressão "Environmental Studies" entrou no domínio escolar do Reino Unido, em 1945. Só em 1948, três anos mais tarde, é utilizada pela primeira vez a expressão "Environmental Education", a nível internacional, aquando do encontro em Paris pela recém-criada União Internacional para a Conservação da Natureza (UICN).

Em 1949 foi apresentado um estudo realizado pela UNESCO - United Nations Environmental, Scientific and Cultural Organization - realizado em 24 países. Este estudo testemunhava a preocupação deste organismo pela problemática do ambiente e as suas implicações educativas. O World Wide Found (WWF) foi fundado em 1961, tratava-se de uma estrutura não governamental, que tinha o objectivo de agir em vários países com programas de ambiente.

Bangkok é em 1965 palco da: "Conference on Conservation of Nature and Natural Resources in South-East Asia", organizada pela UICN em cooperação com o WWF, promovendo a EA junto das escolas.

EDUCAÇÃO PARA O AMBIENTE. A NECESSIDADE DE UTILIZAÇÃO CORRECTA DOS RECURSOS NATURAIS

Em 1968 podemos situar alguns dos acontecimentos que a nível de nações e de organismos internacionais, exprimiram a necessidade de organizar uma educação relativamente ao ambiente de forma que o

comportamento da humanidade para o tenha por base a correcta utilização e conservação dos recursos, imprescindível para a manutenção de equilíbrios na natureza. Segundo Carvalho (1991) este pode ser apontado como o ano das primeiras respostas a problemas de crise ambiental.

O ano de 1969 foi um ano pleno de dinamismo, no que diz respeito à EA tendo sido fundada, em Inglaterra, a "Society of Environmental Education";

A Organização das Nações Unidas (ONU) definiu o termo "preservação" como o "uso racional do ambiente a fim de alcançar a mais elevada qualidade de vida para a Humanidade";

Realizou-se, em Paris, a "Biosphere Conference" organizada pela UNESCO com a colaboração da Food and Agriculture Organization (FAO) e UICN. Mais uma vez, foi frisada a necessidade de uma consciencialização global para os problemas ambientais e para a produção de recursos educativos acerca do ambiente.

Em 1970, por iniciativa da UICN em colaboração com a UNESCO, realiza-se a Conferência de Nevada, em Carson City nos EUA, onde se definiu a EA como "um processo de reconhecimento de valores e de clarificação de conceitos, com vista a desenvolver as capacidades e atitudes necessárias para compreender e apreciar as inter-relações entre o Homem, a sua cultura e o seu envolvimento biofísico. A EA implica também a necessidade de praticar a tomada de decisões tendo em vista a formulação de um código de comportamentos dirigidos para a qualidade do ambiente". Ainda neste ano, iniciou-se a publicação da revista inglesa "Ecologist" e realizaram-se uma série de conferências com vista à preparação do Ano Europeu da conservação. Um dos resultados destas conferências foi o aparecimento do Council for Environmental Education – CEA - organismo que, desde esta data, coordena a acção de grande número de organizações relacionadas com o Ambiente e a Educação.

O "Bulletin of Environmental Education" foi publicado em Inglaterra, durante o ano de 1971. No mesmo ano, realizou-se a primeira reunião do Conselho Internacional de Coordenação do Programa sobre o Homem e a Biosfera, onde a UNESCO criou o programa Man and Biosphere (MAB). O principal objectivo era: "proporcionar os conhecimentos fundamentais de Ciências Naturais e de Ciências Sociais necessários para a utilização racional e a conservação dos recursos da biosfera e para o melhoramento da relação global entre o ser humano e o ambiente, assim como para prever as consequências das acções de hoje sobre o mundo de amanhã, aumentando assim a capacidade do Homem para ordenar eficazmente os recursos naturais da biosfera". Ainda no mesmo ano, decorreu na Suíça, uma conferência organizada pela UICN em colaboração com o WWF, onde foram elaboradas algumas recomendações específicas para projectos e programas da EA, ao nível dos ensinos básico e secundário, assim como para a formação de professores.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL E SOCIAL. INTRODUÇÃO DA SOCIEDADE NA DEFESA DO AMBIENTE

A cada ano que passa, a dinâmica própria do movimento ambientalista perde o seu carácter minoritário para passar a abranger, cada vez mais, as diferentes camadas da população. A linguagem ambiental exprime também mudanças que ocorrem na sociedade. No ano de 1972, ocorreu a conferência de Estocolmo com a participação de 113 países e mais de 400 organizações, promovida pelas Nações Unidas sobre o Meio Humano, de onde surgiu a "Declaração sobre o Meio Humano", que proclamava que o Homem era ao mesmo tempo obra e artífice do meio que o rodeava. Esta conferência permitiu a reflexão sobre os problemas ambientais da época e as prováveis causas. Foi a primeira reunião internacional em que se recomendaram medidas relativas à EA e não apenas aos problemas ambientais.

A Conferência das Nações Unidas foi precedida por um amplo processo de reflexão teórica. Reconhecendo que o ritmo rápido de crescimento nem sempre é equiparável ao progresso, constatou-se que os países industrializados alcançaram um progresso económico razoável com a contrapartida de criar problemas ambientais de grande envergadura : (a) o esgotamento dos recursos; (b) a contaminação biológica; (c) a contaminação química; (d) a perturbação dos ecossistemas; (e) a deterioração social. Afirmou-se ainda que a problemática ambiental do Terceiro Mundo residia na pobreza.

Em 1973, surge o Programa das Nações Unidas para o Ambiente (PNUA). O seu principal objectivo foi favorecer a coordenação entre organizações nacionais e internacionais, dando ao ambiente a importância que merecia, adquirindo expressão social e política. Neste mesmo ano, realizaram-se ainda outras conferências com o objectivo de fazer um levantamento dos problemas da EA no ensino superior, especialmente, no que se refere à formação dos futuros professores. Os anos de 1974 e 1975 foram anos de grande agitação, onde as grandes organizações internacionais contribuíram para o envolvimento activo das populações na conservação do ambiente. Foi também elaborado um plano de EA para os níveis básico e secundário, assim como um programa para a produção de manuais técnicos e guias de recursos relacionados com os problemas e necessidades de alguns países. Surgiram ainda recomendações para cursos de EA destinados a professores, políticos e profissionais relacionados com o ambiente (Fernandes, 1983; Cavaco, 1992, 2000; Oliveira, 1992; Raposo, 1997; Alves & Caeiro, 1998; Teixeira, 1999; Viana, 1999; Beltrão & Nascimento, 2000).

A INTRODUÇÃO DA NOÇÃO DE "INTERDISCIPLINARIDADE". A CONFERÊNCIA DE TIBLISSI

Em 1975 a UNESCO, com a colaboração outros organismos das Nações Unidas e organizações não governamentais, desenhou o Programa

Internacional de EA (PIEA). O primeiro projecto deste programa foi aprovado em Janeiro de 1975 e entre os seus objectivos contava-se a promoção da elaboração de materiais didácticos, bem como da formação de docentes em EA. Há que destacar o enfoque interdisciplinar deste programa no qual se integraram profissionais das Ciências Sociais e de Humanidades. A interdisciplinaridade revelou-se, assim, como fundamental e o caminho para uma interdisciplinaridade tão necessário como difícil de alcançar.

O Seminário Internacional de EA realizado pela UNESCO no mesmo ano, em Belgrado, serviu de plataforma de lançamento para o Programa Internacional de EA – PIEA e culminou com a carta de Belgrado ainda hoje considerada um marco geral para a EA. Esta carta insta a humanidade a repensar o conceito de desenvolvimento e aos indivíduos em particular a reajustar as suas prioridades num compromisso com o Ambiente e com o resto da população mundial (Carvalho, 1991). Entre os objectivos do Seminário destacam-se: (i) examinar e discutir as tendências e novas questões que se colocam em EA; (ii) formular e discutir directrizes e recomendações para promover intencionalmente a EA; tanto as metas como os objectivos da EA ficaram bem definidos.

Ainda no mesmo ano, a secção de EA da UNESCO enviou a 136 estados membros um questionário com o título: "Avaliação dos recursos disponíveis para a EA: necessidade e prioridade dos estados membros".

Em 1977 realizou-se em Tbilissi, na Geórgia, a Conferência Intergovernamental de EA, organizada pela UNESCO, em cooperação com o PNUA e à qual assistiram mais de 300 especialistas representantes de 68 Estados membros. Foi considerado o acontecimento mais importante para a EA em todo o mundo, por nela se terem preparado as recomendações para implementar e desenvolver a EA, a nível mundial, nos organismos de educação formal e não formal (Viana, 1999).

Esta conferência proporcionou uma reflexão conjunta sobre os principais problemas ambientais, o papel da educação na sua resolução e a cooperação regional e internacional nesta matéria (Secretaria de Estado Ciência e Tecnologia, 1990; Carvalho, 1991; Porrit, 1992; Melo & Pimenta, 1993; Bachelet, 1997; Broghad, 1997; Ost, 1997; Soromenho-Marques, 1998).

O SER HUMANO E O AMBIENTE. " VALORES E EMOÇÕES" EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Na década de 80, reconheceu-se que os comportamentos eram mais guiados pelas emoções e valores que pelos conhecimentos e, portanto era necessário não só oferecer informações, mas também propôr experiências que reconstruíssem a conexão entre o ser humano e o ambiente que pretendia conservar.

Surgiram em 1981 algumas publicações, entre as quais se destacam a revista inglesa de educação ambiental " Environmentalist" e "100 pages pour L'avenir" de Aurelio Peccei, onde, através de uma perspectiva catastrófica do futuro da humanidade, se aponta, como razão fundamental, a

utilização desmesurada dos recursos naturais do planeta. Em 1982, dentro do âmbito do PNUA, realizou-se em Paris uma reunião internacional de especialistas para reflexão sobre o estado em que se encontrava a Educação Ambiental e as tendências que prefiguravam o futuro imediato dessa dimensão educativa (Fernandes, 1983; Carvalho, 1991; Cavaco, 1992, 2000; Oliveira, 1992; Raposo, 1997; Alves & Caeiro, 1998; Teixeira, 1999; Beltrão & Nascimento, 2000).

O ano de 1987 foi considerado o Ano Europeu da Conservação da Natureza. Esta acção comunitária incluiu uma grande campanha de sensibilização pública sobre a temática Ambiental. Em Abril do mesmo ano, foi divulgado o relatório da comissão de Brundtland, ou comissão Mundial para o ambiente e Desenvolvimento. Este relatório intitulado "O Nosso Futuro Comum" foi adoptado pela maioria dos países do mundo incluindo Portugal. Tratou-se, sem dúvida, de um novo desafio aos sistemas educativos. Segundo a presidente da comissão, cabe aos professores levar aos jovens as conclusões do relatório, já que sendo eles os críticos mais duros da gestão que fazemos do Planeta, serão o grupo mais importante para receber a mensagem. O relatório desenvolveu-se em torno de duas questões essenciais: (i) quais as problemáticas que mais afectam o mundo?; (ii) quais as soluções para diminuir o impacto negativo da degradação ambiental?

A contribuição fundamental desta comissão consistiu em estabelecer os vínculos entre os modelos de desenvolvimento e a problemática ambiental, formulando propostas de acção orientadas para o "desenvolvimento sustentável", entendendo-se como desenvolvimento sustentável aquele que satisfaz as necessidades das gerações presentes sem comprometer as formas de vida das gerações futuras. Neste contexto, o papel da escola e dos formadores será oferecer experiências concretas de relação com o ambiente, indispensáveis à elaboração de esquemas operacionais concretos sobre os quais se construirá um pensamento conceptual abstrato (Viana, 1999).

Assim, nos finais dos anos 80, vão-se assentando os princípios orientadores de uma EA para o desenvolvimento sustentável. A ideia geral resume-se a "Pensar globalmente, agir logicamente". Em Agosto, efectuou-se em Moscovo, com a colaboração da UNESCO- PNUA a conferência internacional em formação e EA – o Congresso de Moscovo. Insistiu-se, mais uma vez, na introdução da EA nos planos de estudo de todos os níveis de ensino, na formação dos professores e educadores e na elaboração de materiais educativos de qualidade. Acordou-se em declarar a década de 90 como a "década mundial para a EA", dando nova ênfase às relações entre a humanidade e a biosfera, nas suas manifestações económicas, sociais, políticas e ecológicas.

Deste congresso resultou ainda a estratégia Internacional de EA que dá relevo à educação e formação ambientais, concretizando-se em nove pontos essenciais: (a) acesso à informação; (b) investigação e experimentação; (c) programas educacionais e materiais didácticos; (d) formação de pessoal; (e) ensino técnico e profissional; (f) educação e

informação do público; (g) ensino universitário geral; (h) formação de especialistas; (i) cooperação Internacional e Regional.

A VISÃO HOLÍSTICA DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Nos anos 90, a ideia a para a EA é englobar tudo – emoções, conhecimentos, valores e comportamentos – sem pressupor relações de causa-efeito mas aceitando relações de reforço entre todos estes factores. O ambiente deixa de ser o natural, aquele em que os indivíduos deixam de poder intervir para passar a ser aquele em que pequenas iniciativas podem modificar atitudes, modos de agir e formas de julgar (Fernandes, 1983; Cavaco, 1992, 2000; Oliveira, 1992; Garrett & Vieira, 1997; Alves & Caeiro, 1998; Máximo-Esteves, 1998; Teixeira, 1999; Beltrão & Nascimento, 2000; Farinha, 2000; Morgado et al., 2000). A EA passa a reger-se pelo lema: "pensar globalmente, agir localmente" e reconhece, na escola, um papel protagonista: não só de divulgação de informações mas de incentivo de pequenas acções.

Entramos na década de 90 com uma crise ambiental generalizada e profunda. Aos problemas de desflorestação, mudanças climáticas, etc., juntam-se guerras com consequências ambientais, migrações e desequilíbrios demográficos (Viana, 1999).

Em 1992 realizou-se, no Rio de Janeiro, a Cimeira do Rio, ou ECO-92, também conhecida como "A Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento". Esta cimeira dividiu-se em duas reuniões distintas, por um lado a "Cimeira da Terra", um encontro que teve a participação de 120 chefes de estado, governo e representantes de 160 países provenientes de todo o planeta. Por outro lado, realizou-se o "Forum Global" com o debate da sociedade civil, representada por mais de 15 000 pessoas de diferentes movimentos.

Os encontros do Rio inspiraram-se numa frase de Albert Einstein: "...que a imaginação, em momentos de crise, possa ser mais importante que o conhecimento". Realmente, um dos problemas do nosso tempo é ter muito conhecimento acumulado mas falta de critérios éticos, de solidariedade e da criatividade necessária para utilizar correcta e adequadamente os conhecimentos. Há também uma breve e tímida referência à sensibilização das novas gerações: "A criatividade, os ideais e a coragem da juventude de todo o mundo, deverão ser mobilizados com vista a criar uma parceria mundial, cujo objectivo seja alcançar um desenvolvimento sustentável e criar um futuro melhor para todos" (Viana, 1999).

EDUCAÇÃO AMBIENTAL PERMANENTE - APROXIMAÇÃO DAS POLÍTICAS DE DESENVOLVIMENTO ECONÓMICO E EDUCAÇÃO

Para desenvolver a Declaração do Rio, estabelecendo orientações precisas sobre as políticas e estratégias pertinentes para a transição até modelos de desenvolvimento sustentável, a conferência das Nações Unidas sobre o Ambiente e Desenvolvimento adoptou uma estratégia global de

acção denominada "Agenda 21". Este é um verdadeiro programa de acção que propõe medidas para a cooperação internacional nomeadamente ao nível da conservação e gestão dos recursos. É importante destacar o modo como em todo o documento se dá ênfase à formação das pessoas para a consciencialização de que são elas que estão a tomar decisões como consumidores, gestores, etc., as que com maior urgência necessitam de uma educação e formação ambientais. É aqui que a EA abandona alguns dos seus objectivos escolares para se configurar como educação permanente! Diz-se ainda, textualmente, que "é inerente à crise a não participação da quase totalidade dos indivíduos na construção do seu futuro". Fala-se também na importância de desenvolver uma consciência ética sobre todas as formas de vida com as quais partilhamos o Planeta, favorecendo tanto a diversidade ecológica como a diversidade cultural e linguística associada à valorização de interacções entre culturas.

Do mesmo modo, o tratado incita os educadores ambientais a trabalhar sobre conflitos, considerando que é, precisamente, através de situações conflituosas reais, que as pessoas conseguem envolver-se pessoal e afectivamente na resolução de problemas e na mudança de condutas. Interessa destacar a utilização frequente da palavra "transformação" para referir as mudanças a efectuar nos sistemas sociais e económicos de forma a atingir modelos de desenvolvimento mais sustentáveis. Ainda em Toronto, no Canadá, realiza-se o Congresso Mundial de Educação e Comunicação sobre o Ambiente e Desenvolvimento. A EA não é neutra, requer uma visão cósmica de um modelo do mundo e, consequentemente, de um modelo educativo inovador e transformador. Não é possível continuar a trabalhar apenas para facilitar a divulgação de informação e criar opiniões. Para que os programas impulsionem a tomada de decisões, urge incentivar a participação activa dos cidadãos no controle e gestão dos recursos comunitários.

Em 1993, realizou-se em Bradford, Inglaterra, a "Conference on Environmental Education in the Commonwealth", onde se debateram estudos e problemas de EA. Foi, ainda, publicado o documento "Environmental Education in the Commonwealth". Em Outono do mesmo ano formou-se o EEITE - Environmental Education Into Initial Teacher Education in Europe - com alguns objectivos bem definidos: (a) fazer o inventário das práticas correntes nos programas de pré-formação de professores, em todos os estados membros; (b) rever estratégias de implementação em EA em cada país e a sua relação com a pré-formação; (c) desenvolver uma estratégia para implementar EA nos diversos cursos de vários países.

Ainda no mesmo ano, em Novembro, entra em vigor o tratado da União Europeia também conhecido como Tratado de Maastritch. Nos termos do artigo 2º a União tem por missão "incentivar o desenvolvimento harmonioso e equilibrar a vida económica em toda a união e um crescimento estável, não inflacionista e ambientalmente duradouro". As actividades da União incluem uma "política do Ambiente", estando os objectivos deste tipo de política bem definidos: (a) conservação, protecção e melhoria da qualidade do ambiente; (b) protecção da saúde Humana; (c) utilização dos

recursos naturais de forma racional e prudente; (d) promoção, a nível internacional, de medidas relacionadas com problemas regionais ou globais do ambiente. Não se pedia à U.E. para agir em defesa do ambiente após os danos terem sido causados, mas sim, de forma a evitá-los, através do desenvolvimento de acções de prevenção destinadas a proteger o ambiente (Fernandes, 1983; Figueiredo, 1993; Alves & Caeiro, 1998; Máximo-Esteves, 1998; Soromenho-Marques, 1998; Evangelista, 1999; Viana, 1999; Teixeira, 1999; Beltrão & Nascimento, 2000; Morgado et al.,2000).

Em Outubro de 1994, realizou-se em S. Francisco, o "National Forum on Partnerships Suporting Education about the Environment", que reuniu líderes de vários países fazendo parte de governos, sectores comercial e industrial, educação e organizações não governamentais. Os participantes reuniram-se com um objectivo comum: alargar o conceito de educação para nele incluir desenvolvimento sustentável. O documento resultante "Education for Sustainability: an agenda for action" continha recomendações para a elaboração de programas educativos, onde o conceito de desenvolvimento sustentável estava presente.

No mesmo ano, o Secretariado Europeu do Ambiente festejou 20 anos de existência. Durante este ano, a comissão comunicou ao parlamento que existiam aproximadamente 445 textos legislativos em matéria de ambiente; 196 directivas; 40 regulamentos; 150 decisões e 14 recomendações. As directivas e regulamentos da comissão relativos à protecção do ambiente incidiam, fundamentalmente, sobre as seguintes áreas: resíduos; produtos químicos/substâncias perigosas; protecção da água; engenharia genética; protecção contra o ruído; purificação do ar; conservação da natureza/flora e fauna (Viana, 1999).

Em 1995, e de novo em Bradford, realizou-se a Internacional Conference of Environmental Education, que tinha como objectivo analisar a evolução da EA desde Belgrado. Entre as conclusões, é dito que na Europa, a EA tem evoluído de modo progressivo e está bem estabelecida em muitos países europeus, mostrando que se podem mudar atitudes para com o ambiente e levar à melhoria de hábitos e comportamentos. No entanto, nem todos os países parecem ter integrado EA nos seus currículos e, em alguns, o desenvolvimento de conceitos de EA ainda se encontra em fase embrionária. Em Portugal, Espanha e Grécia, a EA na educação formal e não formal é muito recente.

Em 1996 Brinkman e Scott fazem um análise das acções de EA levadas a cabo, na Europa, concluindo que em nenhum país da UE foram introduzidos programas de pré ou pós-formação de professores de um modo consciente e coerente. Alguns dos factores, que terão contribuído para este facto, são a falta de bases pedagógico-didácticas de materiais e recursos.

Em 1997 realizou-se em Quioto mais uma conferência, de onde resultou um protocolo assinado por todos os países participantes o qual previa que os países desenvolvidos deviam reduzir para 5,2% as emissões de gases que contribuem para o efeito de estufa. Segundo o ministro holandês, "os gases de efeito de estufa que produzimos estão a ter um impacto visível no Ambiente" e ainda "temos de levar estas negociações a

um final feliz, de modo que possamos colocar em prática este protocolo" (Viana, 1999).

Em Novembro de 2000, foi apresentado em Lisboa, um estudo dos efeitos do aquecimento global na Europa, no qual se previa que as alterações climáticas terão impacto particularmente ruinoso nas regiões mais pobres do Sul e do Leste Europeu. Serão regiões como o Alentejo, o Algarve ou a Andaluzia que terão de enfrentar problemas crescentes de desertificação, seca e incêndios florestais. Este panorama negro é descrito em pormenor, num relatório financiado pela União Europeia, designado: "Avaliação dos efeitos e adaptações potenciais às alterações climáticas na Europa", que contou com a colaboração de 30 especialistas europeus e foi apresentado na fundação Calouste Gulbenkian, em Lisboa, no dia 3 de Novembro de 2000.

Ainda no mesmo mês realizou-se a Conferência do Clima em Haia. Esta começou com apelos para que se chegue a um acordo para reduzir a influência humana nas alterações climáticas. Do lado de fora, organizações não governamentais ensaiaram as primeiras manifestações contra a falta de empenho do mundo desenvolvido. Durante duas semanas, cerca de 160 países discutiram as regras para o cumprimento do Protocolo de Quioto. No entanto, nenhum país desenvolvido cumpriu ainda aquele Protocolo assinado há três anos. Pior do que isto, as emissões de gases de efeito de estufa produzidas pelas nações mais ricas estão a aumentar. O secretário geral das Nações Unidas, Kofi Annan, apelou para o cumprimento do Protocolo de Quioto até 2002, ano em que se comemoram dez anos da Cimeira da Terra, no Rio de Janeiro, em 1992. Esta é, concerteza, uma "tarefa enorme", que envolve "modificar fundamentalmente o funcionamento da nossa economia e do nosso modo de vida" (Garcia, 2000).

Perspectivas actuais de Educação Ambiental

Actualmente é aceite na sua generalidade, através da sociedade e dos governos, que a Educação Ambiental é um requisito essencial para a sobrevivência futura da Humanidade, e como tal, deve ser tratada como tema central por todas as áreas educacionais. A EA deve, pela sua natureza, ser proporcionada a todas as comunidades, tendo em conta as necessidades, interesses e motivações dos vários grupos etários e categorias sócio-ocupacionais. Deve orientar-se para ajudar o público em geral (crianças, adolescentes e adultos) e a preocupar-se com eles. Assim, os conteúdos educacionais, métodos e material para ensino deverão ser adaptados às necessidades da aprendizagem acerca do ambiente. Como a Educação Ambiental deve ser um processo para toda a vida, disponível para todos, deve direccionar-se a todos os níveis educacionais dentro e fora da escola (UNESCO, 1980).

Os objectivos curriculares do Ministério da Educação mostram claramente a intenção de aproximar a escola da comunidade, sendo para tal, necessária a implementação de um ensino que contribua para formar jovens

interessados e atentos à sociedade e envolvidos na resolução dos problemas da comunidade. A educação assumirá assim um papel essencial na prevenção e resolução de problemas ambientais. Sendo parte integrante de processos educativos, deve centrar-se em problemas práticos e conceptuais, desenvolvendo o seu carácter interdisciplinar. Requer-se, assim, algo mais do que uma mera troca de informação e de conhecimento.

Tão habituados estamos a que os planos curriculares, ou as ocasiões sistematicamente planeadas de aprendizagem na escola, estejam organizadas por disciplinas do saber que, por vezes, somos levados a pensar que tal corresponde à ordem natural das coisas. A organização curricular centrada nas disciplinas torna difícil que as ocasiões de aprendizagem se centrem nos problemas do quotidiano. A Educação Ambiental não deverá ser apenas uma disciplina a adicionar às existentes, com um programa nacional, um grupo docente, um professor, um horário, um manual, testes e notas, mas sim, incorporada nos programas para todos os estudantes, em qualquer idade. A Educação Ambiental está longe de se limitar a uma nova disciplina porque ela apenas constitui a junção dos conceitos já existentes, contribuindo para uma interdisciplinaridade no ensino e para a complementaridade e integração dos recursos de cada comunidade educativa, de modo a contribuir para um melhor entendimento dos problemas ambientais (Morgado et al., 2000).

A inclusão de Educação Ambiental na Educação Formal pressupõe abordagens interdisciplinares e que podem ir desde a introdução de componentes ambientais nas diferentes disciplinas tradicionais, até à integração dessas disciplinas em projectos relacionados com o ambiente. A interdisciplinaridade proporcionará imagens mais compreensivas dos problemas. Não consistem na justaposição de diferentes disciplinas, mas sim, em promover o processo como um todo. Esta interdisciplinaridade direccionada a problemas ambientais requer a aplicação de novas concepções, novos métodos e novas técnicas partindo de um esforço global para que se estabeleça uma nova relação entre as instituições educacionais e o processo educativo (UNESCO, 1980). O aluno será portanto ajudado a observar, a reflectir, a investigar de modo a adquirir por meio de experiências várias, a compreensão cada vez maior do Ambiente. Já não se apelará à simples memorização da matéria, pois os alunos deverão identificar "eles próprios, a que valores devem aderir, não por doutrinamento moral ou ideologização mas através do contacto vivo com o Ambiente que os rodeia" (Villaverde, 1985; Carvalho, 1991)

Ainda segundo Villaverde, os alunos deverão em primeiro lugar tomar contacto real com problemas do meio e realizar um exercício criativo de propostas de soluções; depois reflectir sobre as diferentes possibilidades de actuação e sua viabilidade, para avaliar as consequências que derivariam das diferentes opções; a seguir examinar os sentimentos relativos a cada uma delas e só a partir deste ponto, poderá haver a eleição pessoal que permite assumir posturas livres e consequentes em relação ao Ambiente que devem completar-se pela tomada de decisões. Esta visão metodológica

pressupõe aulas abertas que entrem em conflito com visões tradicionais fechadas.

A "perspectiva da Educação Ambiental ao pretender resolver problemas através da participação colectiva na definição de estratégias e operações, contribuirá certamente para a sensibilização dos alunos e das pessoas em geral, para a sua importância no processo de melhoria da qualidade ambiental e para a criação, passo a passo, de um maior número de pessoas com preocupações e valores positivos acerca do ambiente" (UNESCO, 1980). Projectos, módulos flexíveis, exercícios de simulação, dilemas, jogos e dramatizações são apontados pelos diversos autores como sendo as técnicas mais adequadas para a Educação Ambiental, por possibilitar a abordagem dos problemas de uma maneira viva e dinâmica. Ao contrário do ensino tradicional que leva à aquisição de receitas para situações conhecidas, a Educação Ambiental deve desenvolver a capacidade de definir claramente os problemas e de dispor de métodos para se conseguir uma série de soluções, porque a vida pede-nos activas respostas pessoais e não conhecimentos acabados, definitivos, guardados de memória (Carvalho, 1991).

Referências Bibliográficas

ALVES, F. & CAEIRO, S., 1998. Educação Ambiental. Universidade Aberta, Lisboa

BACHELET, M., 1997. A ingerência ecológica-direito ambiental em questão. Instituto Piaget, Lisboa.

BEAUD, M., BEAUD, C. & BOUGUERRA, M., 1995. Estudo do Ambiente no Mundo. Instituto Piaget, Lisboa.

BELTRÃO, L., & NASCIMENTO, H., 2000. O desafio da cidadania na escola. Editorial Presença, Lisboa.

BROGHAD, C., 1997. As quarto verdades do planeta. Instituto Piaget, Lisboa.

CARVALHO, O., (1991). Da discordância à minoria e da minoria à inovação – Contributo para a análise dos conflitos na Práticas da Educação Ambiental no 3º ciclo do Ensino Básico. Mestrado em Educação – Departamento Educação, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa.

CAVACO, M. H., 1992. A educação ambiental para o desenvolvimento. Escolar Editora, Lisboa.

CAVACO, M. H., 2000. Projecto viagem; ponte entre dois mundos. INDE-Intercooperação e Desenvolvimento, Lisboa.

COLÉGIO OFICIAL DE BIÓLOGOS, 1991. Biologists and the management of conservation areas. 10, 36 pp.

CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÂO, (1993). Educação Ambiental - Actas do Colóquio de 23 de Abril de 1993. Ministério da Educação, Editorial do Ministério da Educação, Lisboa.

EVANGELISTA, J., 1999. Educação Ambiental: uma via de leitura e compreensão. Instituto de Inovação Educacional, Ministério da Educação, Lisboa.
FARINHA, J. C., 2000. Percursos-paisagens e habitats de Portugal. Assírio e Alvim e ICN, Lisboa.
FERNANDES, J. A., 1983. Manual de educação ambiental-novas técnicas. Secretaria de Estado do Ambiente/Conselho Nacional do Ambiente, Lisboa.
FISCHER, G_N., 1993. Psicologia social do ambiente. Instituto Piaget, Lisboa.
GARCIA, R., (2000). Portugal num mundo mais quente in Público, Lisboa.
GARRET., C. & VIEIRA, C. G., 1997. Reciclar também é o nosso papel. Inst. Promoção Ambiente, Lisboa.
GOLDSMITH, E. & HILDYARD, N., 1988. Relatório terra – a luta pelo nosso ambiente. Circulo de Leitores, Lisboa.
HARRIS, G., BLACKWELL, C. (Eds.), 1996. Environmental issues in education. University Press, Cambridge.
INSTITUTO DE PROMOÇÂO AMBIENTAL, 1997. Cadernos de Educação Ambiental –Nº 6 Novembro de 1997.
MELO, J., & PIMENTA, C., 1993. O que é a ecologia. Difusão cultural, Lisboa
MORIN, E., 1973. O Paradigma perdido. a natureza humana. Publicações Europa-América
MORGADO, F.; PINHO, R.; LEÃO, F. (2000). Educação Ambiental – Para um ensino interdisciplinar e experimental da Educação Ambiental-conceitos, metodologias e sugestões para a realização de circuitos ecológicos. Plátano, Lisboa.
LOPES, A, S., 1987. Desenvolvimento Regional. Fundação Calouste Gulbenkian, 3ª edição, Lisboa.
OLIVEIRA, L. F., 1992. Educação Ambiental. Texto Editora, Lisboa
OLIVEIRA, L. F., 1995. Educação Ambiental: guia prático para professores, monitores e animadores culturais e de tempos livres.
UNESCO, 1980. Environmental education in the light of the Tblisi conference. Presses Universitaires de France, Vandôme.
OST, F.,1997. A natureza à margem da lei. A ecologia à prova do direito. Instituto Piaget, Lisboa.
PORRIT, J., 1992. Salvemos a terra. Circulo de leitores, Lisboa.
RAPOSO, I., 1997. Não há bichos-de-sete-cabeças. IIE/IPAMB, Lisboa.
SECRETARIA DE ESTADO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 1990. Programa Ciência. Criação de infraestruturas nacionais de ciência, investigação e desenvolvimento. JNICT.
SOROMENHO-MARQUES, V., 1998. O futuro frágil - os desafios da crise global do ambiente. Publicações Europa-América, Mem Martins.
TEIXEIRA, F., 1999. Projectos demonstrativos de educação ambiental-4 parcerias promovidas pelo IPAMB. IPAMB, Lisboa.
VENEHER, M., 1992. El aprendizaje de valores en Educación Ambiental. Ministerio de Obres Públicas e transportes, Madrid.

VIANA, M., 1999. Educação Ambiental: quadro teórico e seu confronto crítico com os currículos de ciências do 5º e 7º anos do ensino básico. Contributos para a formação de professores. Departamento de Didáctica Educativa – Departamento de Biologia – Departamento de Geociências. Universidade de Aveiro.
VILLAVERDE, M., 1985. Education Ambiental. Edições Anaia, Madrid.

A RESPONSABILIDADE SOCIAL DAS ORGANIZAÇÕES : UMA QUESTÃO DE ÉTICA

BADINI, Sandra Borges[1] , MATTOS, Suzete Moeda[2]

O presente trabalho tem como objeto de estudo a responsabilidade social das organizações educacionais, particularmente as Universidades, numa abordagem conceitual/teórica/filosófica, a partir do ponto de vista da ética-ambiental. O debate em torno da natureza, das necessidades, da liberdade, do bem estar do homem, como adequar as estruturas ou sistemas institucionais à natureza do homem, na investigação intelectual é tão antigo quanto Aristóteles e Platão. Através da ética – uma área da filosofia – as reflexões buscam estabelecer princípios que norteiem as formas de agir de uma pessoa, de um povo ou de uma civilização (leis universais). Estas argumentações sobre a conduta humana foram as mais variadas ao longo do tempo, refletindo os diferentes contextos políticos/sociais/culturais, que influenciaram os pensadores/filósofos. Verifica-se, desde a tradição grega até os dias atuais, uma preocupação nas discussões éticas a respeito das relações do homem em sociedade, trabalho. No final do século passado e início do século XXI o pensamento ético, antes calcado na conduta pessoal ou de grupos, amplia o âmbito das discussões em direção a um novo modelo de ética voltada para o bem estar e integração social, para a saúde, meio ambiente, relações de trabalho e responsabilidade social das organizações. Estrategicamente, alguns segmentos sociais passam a aliar ética aos negócios, num processo lento já que envolve mudanças de hábitos e costumes, mas visando, principalmente, as relações com todos os envolvidos no processo de produção. Com o avanço tecnológico e as mudanças culturais inerentes, apontam para um novo paradigma: qualidade e competitividade demandam ética. Considerando que os princípios éticos são fundamentais à prática e ações de organizações comprometidas com a sociedade, optou-se pela abordagem conceitual/teórica/filosófica do tema proposto – a responsabilidade social das organizações educacionais universitárias sob o ponto de vista de uma nova ética voltada ao meio ambiente. Apresenta uma proposta de criação de um comitê de Ética Ambiental na Universidade Federal Fluminense (UFF), com a finalidade de envolver e integrar todos esses seguimentos nas discussões e propostas/projetos relativos a Educação Ambiental.

[1]Departamento de Ciência da Informação-UFF, Brasil
[2]Faculdade de Ciências Contábeis e Administração de Empresas – FTESM, Brasil

RESPONSABILIDADE SOCIAL NAS ORGANIZAÇÕES EDUCACIONAIS

- Uma questão de ética -

1 INTRODUÇÃO

O debate em torno da natureza, das necessidades, da liberdade, do bem estar do homem, qualquer que seja a acepção dada ao conceito, e ao melhor modo de organizar o estado ou a sociedade, e , como melhor adequar as estruturas ou sistemas institucionais à natureza do homem, na investigação intelectual é tão antigo quanto Aristóteles e Platão.

Através da ética – uma área da filosofia - as reflexões buscam estabelecer princípios que norteiem as formas de agir de uma pessoa, de um povo ou de uma civilização(leis universais).

Estas argumentações sobre a conduta humana foram as mais variadas ao longo do tempo, refletindo os diferentes contextos políticos/sociais/culturais, que influenciaram os pensadores/filósofos.

Verifica-se, desde a tradição grega até os dias atuais, uma preocupação nas discussões éticas a respeito das relações do homem e seus parceiros, com a sociedade como um todo e com o seu trabalho.

No final do século passado e início do século XXI o pensamento ético, antes calcado na conduta pessoal ou de grupos, amplia o âmbito das discussões em direção a um novo modelo de ética voltada para o bem estar e integração social, para a saúde, meio ambiente, relações de trabalho e responsabilidade social das organizações. Estrategicamente, alguns seguimentos sociais passam a aliar ética aos negócios, num processo lento já que envolve mudanças de hábitos e costumes, mas visando, principalmente, as relações com seus empregados, acionistas, consumidores e concorrentes. Segundo Souza (01, p.1), " a empresa da próxima geração virtualmente será ética".

Nas sociedades globalizadas somente sobreviverão as organizações que conseguirem estabelecer parcerias, e isso pressupõe transparência. O avanço da técnica e as mudanças culturais apontam para este resultado: qualidade e competitividade demandam ética.

Considerando que os princípios éticos são fundamentais à prática e ações das organizações comprometidas com a sociedade, optou–se pela abordagem conceitual/teórica/filosófica do tema proposto, sob o ponto de vista da Ética, especialmente, uma nova ética voltada ao meio ambiente.

Para tal, tentou-se, em síntese, na seção 2, traçar um panorama histórico mostrando a evolução das teorias sobre a Ética Geral, desde a tradição grega até a contemporaneidade, de maneira resumida, através de filósofos que se dedicaram as reflexões sobre a moral e a conduta do homem, com o intuito de propiciar, com base no passado, um maior entendimento sobre as posições éticas que hoje se apresentam à sociedade.

A Ética Ambiental também compõe o quadro teórico do estudo, na seção 3, por entender que o assunto é relevante e inerente às organizações em geral, comprometidas com a responsabilidade social e com a transformação da sociedade, na medida que determinam e / ou orientam ações relacionadas à natureza, à saúde, à vida e ao bem estar do ser humano.

A seção 4, a Responsabilidade Social nas organizações, mostra a importância da inserção de padrões de conduta na cultura da organização, particularmente as organizações educacionais universitárias, como condição, no mundo moderno, de caminharem juntas com a sociedade.

São abordadas, na seção 5, intitulada O CASO BRASILEIRO, as dificuldades de implementação de políticas sociais e ambientais num país em desenvolvimento do hemisfério sul, e as iniciativas, também fruto dos esforços dos variados setores da sociedade civil organizada.

A criação de um Comitê de Ética Ambiental, na Universidade Federal fluminense – UFF, composto por representantes das diversas áreas do conhecimento da comunidade acadêmica e de representantes da sociedade civil local organizada, com a finalidade de envolver e integrar todos estes segmentos nas discussões e proposta/projetos relativos à Educação Ambiental , além de defender a construção de um projeto de extensão que integre as ações e as parcerias no âmbito da Universidade, é A Proposta da seção 6.

2 ÉTICA GERAL

A ética, ao longo da história da filosofia, tem sido alvo de calorosas discussões e dos mais variados tipos de pensamento. Atribui-se ao domínio da ética e/ou moral, a investigação a respeito das noções do bem e do mal, justo e injusto, do conjunto de valores que os homens admitem por tradição, por hábito ou adesão de um conjunto de crenças.

As noções de bem e do mal, justo e injusto, de felicidade, de virtude, caracterizaram as reflexões em torno da ética e da moral, notadamente, no pensamento tradicional.

Desde a tradição grega, estas reflexões apresentam inúmeras e variadas formas de interpretação, gerando complexas teorias sobre o assunto, como se verá a seguir.

O pensamento de Platão e Aristóteles se caracteriza pela preocupação com a vida do cidadão na polis, o homem virtuoso, aquele que vive segundo as normas da justiça.

A virtude para Platão consiste em trocar os prazeres, os valores individuais, instáveis, pelo pensamento, que para ele está ligado à imutabilidade das formas eternas. Portanto, a virtude tem um sentido de ascese, de elevação da alma para o conhecimento das formas eternas.

Em Aristóteles, a virtude será definida como a eqüidistância entre dois vícios, um por excesso e outro por falta. Em todas as coisas trata-se de encontrar o meio, "achar o centro do círculo não é para qualquer um, mas para quem sabe". Nisto consiste o ideal do sábio.

Entre os estóicos, o homem deve ser considerado como uma totalidade, onde o corpo e o espírito deveriam estar em harmonia perfeita. A virtude será então a arte de bem viver.

Já na tradição Cristã, a verdadeira virtude consiste no desprezo de si mesmo e no amor a Deus, que deverá se manifestar nas diversas formas de amor ao próximo. Pascal, Santo Agostinho e Tomás de Aquino foram os pensadores mais representativos da moral cristã.

No século XVIII, vários sistemas morais despontam, dentre eles, a moral materialista de Holbach, onde a virtude consiste em agir segundo o que ordena a natureza; a moral rigorosa dos jesuítas e o pensamento de Voltaire que aponta para a relatividade dos sistemas morais e, conseqüentemente, de uma moral universal. Voltaire foi um defensor implacável dos direitos do homem, no entanto, não se pode fazer o que bem se entende. O homem deve respeitar as leis da sociedade e o homem honesto deve ser o modelo do bom cidadão.

Para Kant, a moral "não é propriamente dito a doutrina que nos ensina como devemos nos tornar felizes, mas como devemos nos tornar dignos da felicidade" (Crítica da Razão Política). A moral Kantiana será a moral do dever e da imposição de normas a si mesmo. Ao impor a si mesmo certas obrigações, certas normas, o homem que obedece tais leis encontra as condições de sua liberdade, da possibilidade de sua autonomia. Contextualizando, a virtude é definida por Kant como "a força moral da virtude de um homem no cumprimento do seu dever".

Essencialmente, para Kierkegaard, a dimensão ética é a dimensão de liberdade, onde analisa os alicerces da liberdade à luz da consciência individual, marcada pelo desespero humano, onde o homem tenta ultrapassá-lo, delimitando aí a sua ética pessoal, face a escolha de si mesmo.

Na era contemporânea, Nietzsche questiona os fundamentos da moral e a transforma num problema, assim como, questiona os conceitos clássicos de virtude, segundo a moral Socrática ou cristã, de maneira radical. Inicia uma inversão de valores, considerando tudo o que foi tratado pela tradição como essencial, fundamental, é justamente o seu contrário, ou seja, o dispensável, o decadente, o errado.

Nietzsche levanta todas estas questões e tenta tratá-las atribuindo-lhes um valor moral apenas de conhecimento e levando sua discussão para outro nível, o nível da "genealogia dos valores". Ao pensar a genealogia – por que a tradição valorizou essa determinada hierarquia, e não outra? - , se propõe a interpretar o passado da moral humana, com o intuito de descobrir para sua época novas soluções mais condizentes com as necessidades de vida do homem.

O século XX foi um tempo marcado pela crise dos três sustentáculos da civilização ocidental: a da religião, a da tradição filosófica e a da autoridade política.

Segundo Hannah Arendt em seu estudo entitulado "Entre o Passado e o Futuro", a crise da religião é a que historicamente se apresenta em primeiro lugar. A seguir apresenta-se a crise da tradição do pensamento que

iniciou-se no século XIX, manifestando-se na postura rebelde de três grandes filósofos: Marx, Kierkergaard e Nietzsche. E que motivou uma certa desorientação na atividade de pensar, isto é, na medida em que não estamos mais atrelados às idéias tradicionais, hoje podemos ousar a pensar mais livremente.

E finalmente, somando-se a crise da religião e da tradição, apresenta-se à crise da autoridade, com toda a sua dimensão política.

Herbert Marcuse, filósofo hegeliano, nascido na Alemanha, com forte influência de Marx e Freud, foi um estudioso contemporâneo, que se esforçou em assentar a moralidade política sobre a noção de necessidades humanas, fazendo a distinção entre necessidades "verdadeiras" e necessidades "falsas". A noção de necessidades,tornou-se o fundamento central de sua tese, ao afirmar que a sociedade industrial contemporânea voltada a racionalidade técnica, só conseguiu satisfazer, primariamente, as necessidades materiais, em detrimento das necessidades vitais de liberdade, de não-alienação e de plena realização do indivíduo sem repressão. Para ele, a satisfação das necessidades materiais do homem, através do avanço tecnológico, faz parte de um sistema de dominação, já que a satisfação elimina o conflito e acaba com o desejo de mudança social.

Ainda no século XX, a obra-prima de Martin Buber, intitulada Eu e Tu (1921), aponta para uma realidade que a era moderna desprezou: o princípio dialógico.

Para Buber, a locução eu/tu, a noção de alteridade, é uma condição da relação humana e das relações em sociedade.

Buber, talvez tenha sido, dentre os filósofos contemporâneos, um dos que, precocemente, defendeu a relação dialógica, como princípio ético fundamental às relações humanas e, conseqüentemente, como única possibilidade do homem viver em sociedade com qualidade e responsabilidade.

E é o respeito à pessoa um dos grandes desafios éticos do nosso tempo. Trata-se de desafios éticos impostos pela fome no mundo, pelo equilíbrio ecológico do planeta, pela exigência de igualdade e pela moderna ciência médica, entre outros. Que posições devem-se defender com respeito a estes desafios?

A "ética antropocêntrica", voltada para o comportamento social do homem entre si, e na qual se baseavam as doutrinas anteriores, perde espaço para uma nova visão: a "egocêntrica", ou seja o homem centrado no tudo ou no planeta, o que vai permitir o surgimento de uma ética que estuda o comportamento do homem em relação a natureza global, onde o ser humano passa a entender melhor a sua atuação e responsabilidade para com os demais seres vivos e a sua relação com a natureza.

3 ÉTICA AMBIENTAL

O mundo hoje enfrenta grandes desafios éticos típicos da nova era, impostos pela fome no mundo, pelo equilíbrio ecológico do planeta, pela exigência de igualdade, pela moderna ciência médica, entre outros.

Questões relativas à eutanásia e ao aborto, aos refugiados e à ajuda internacional aos países do Terceiro Mundo, aos animais, aos desafios de uma sociedade verdadeiramente igualitária, à pobreza, os direitos e deveres dos cidadãos, etc., remetem a um novo conceito de ética, onde a bioesfera torna-se objeto da responsabilidade humana.

As ações humanas ampliam-se no espaço, introduzindo na ética uma dimensão planetária, projetando a responsabilidade humana sobre seu próprio destino e sobre a qualidade de vida das gerações futuras. A responsabilidade com o futuro é de todos.

Assiste-se assim, ao surgimento de uma comunidade e consciência planetária, de modo a considerar ações globais conjuntas, como única condição para garantir a qualidade de vida dos povos, dos grupos e dos indivíduos. A construção de uma civilização direcionada a convivência pacífica e ao desenvolvimento sustentável torna-se um dever ético.

O eixo da discussão ética deixa de ser um problema de mera existência e passa a ser de preservação da própria existência, contra a intervenção e manipulação das tecnologias.

Esta nova linha de conduta ética com a natureza, formando uma nova relação homem-natureza, deu origem a um conceito de ética aplicado as questões ambientais, ou seja, a Ética Ambiental, que inclui o conjunto da natureza na esfera do agir humano coletivo.

A Ética Ambiental, inicia uma nova ordem mundial, uma nova filosofia de vida do ser humano alicerçada em novos valores extra sociais humanos. Sua base científica é o estudo do binômio homem-natureza, englobando todas as raças humanas e todos os seres existentes, abrangendo também o solo, o ar e a água. Tudo que existe tem a sua importância e passa a fazer parte desta relação ética atual.

Diferentemente da ética tradicional, a ética ambiental decorre de uma conscientização e compromisso pessoal, de cada indivíduo, refletindo em ações éticas, coerentes com os princípios éticos da pessoa. É um compromisso de todos os conscientes. É um compromisso da sociedade consciente. Refere-se a um novo modelo comportamental calcado na preservação global da natureza como um todo.

"Por todos esses motivos, nossa atuação futura deverá ser mais abrangente, passando por uma reflexão profunda e sistemática de certos temas éticos como: valor e responsabilidade, ultrapassando a esfera econômica por meio de uma política educacional e, por fim, se fazendo sentir obrigatoriamente, na prática, por meio da aplicação da lei que reconhece, expressamente, o direito das presentes e futuras gerações ao meio ambiente ecologicamente equilibrado" (Azevedo, 2003)

Somente a Filosofia é capaz de demonstrar que apenas medidas legais ou didáticas, ou de política econômica, ou mesmo transformações de

padrões energéticos não seriam suficientes para resolver as crises ecológicas, uma vez que, o pensamento técnico-científico e as transformações por ele provocadas, baseiam-se em valores atrelados a atual relação homem-natureza.

4 RESPONSABILIDADE SOCIAL NAS ORGANIZAÇÕES

A prática da responsabilidade social das organizações, em particular, as educacionais , só é possível através do respeito a princípios éticos que indiquem padrões de conduta de valorização e respeito ao homem , a sociedade e ao meio ambiente.

A responsabilidade social se dá, principalmente, através da relação que a organização mantém com os seus parceiros.

Os clientes externos que são os consumidores de bens e serviços, estão cada vez mais informados e exigentes, quanto a qualidade e que atenda a seus interesses e necessidades, assim como, estão cada vez mais atentos a transparência dos negócios, a competência da empresa e seu desempenho global.

Por outro lado, estão os clientes internos, ou seja, os profissionais, que precisam assumir um papel responsável na relação empregatícia e para isso a organização tem de criar condições e estrutura para educar, identificando áreas deficitárias, estabelecendo metas e implantando programas de qualidade. Enfim, uma gestão voltada para as pessoas, humanizada, valorizando e estimulando o homem, fazendo com que ele acompanhe e participe ativamente da vida das organizações.

"Relações de qualidade constroem-se a partir de valores e condutas capazes de satisfazer necessidades e interesse dos parceiros, gerando valor para todos" (Ètica e qualidade nas relações, 2001, p.1)

Cada vez mais as organizações precisam estar sintonizadas com a sociedade, respeitando os seus direitos de consumidor. E a linguagem ética é a forma de comunicação que mais sensibiliza a sociedade. Consciência, excelência em produtos e serviços, seriedade, consistência e transparência, além de uma relação de parceria que vai desde a administração, colaboradores, fornecedores até o cliente, são práticas que uma nova ordem social exige.

Em se tratando de organizações educacionais o gerenciamento ético se torna ainda mais evidente. Em países em desenvolvimento, o trato com a saúde/vida, como uma questão social é recente, resultado de transformações sociais e culturais profundas, que causaram o fim de uma atitude puramente teórica e passaram a desenvolver ações práticas de preservação ambiental abrangentes e eficientes.

As organizações educacionais, socialmente responsáveis, participam da promoção do desenvolvimento e construção da cidadania, do desenvolvimento de políticas públicas, de projetos que minimizem o impacto ambiental, enfim, de um conjunto complexo de ações que estejam

comprometidas com os interesses e necessidades essenciais da sociedade como um todo.

Ainda, num contexto prático-teórico, a observação de questões e posições defendidas pela ética ambiental deve ser uma bandeira de luta nas organizações em geral, principalmente das educacionais, responsáveis pela vida e saúde humanas e pela formação dos indivíduos e preservação da natureza.

"Pensando bem, uma vida com saúde, educação, cultura, lazer, informação, é exatamente o que queremos da vida. Em outros termos, o enfoque correto não é que devemos melhorar a educação porque as empresas irão funcionar melhor : a educação, o lazer, a saúde, constituem os objetivos últimos da sociedade,e não um mero instrumento de desenvolvimento empresarial.A atividade econômica é um meio, o bem estar social é o fim"(Dowbor, 2001,p.4).

As organizações educacionais demonstram sua responsabilidade social ao engajar-se em programas voltados para a comunidade, programas ambientais e para o uso racional dos recursos naturais.

5 O CASO BRASILEIRO

No Brasil, a implementação de políticas sociais e ambientais é muito recente e ainda se esbarram em paradigmas ultrapassados da cultura brasileira relativos ao assunto.

A organização e participação da sociedade civil nas discussões sobre políticas dessa natureza, exige uma mudança de cunho cultural na forma de pensar dos diferentes segmentos sociais.

A consciência dos indivíduos, em particular, e da sociedade, como um todo, para um fim comum, que contribua para melhoria da qualidade de vida através de modelos de conduta pessoal/profissional baseados nos parâmetros éticos propostos para o novo milênio, denota exercício de cidadania.

A articulação dos setores organizados da sociedade, em especial, as Organizações Educacionais, notadamente, as Universidades, tem contribuído com projetos voltados para as comunidades acadêmicas e comunidades onde estão inseridas (projetos de extensão) cujas ações propiciam a mudança de mentalidade quanto a função social de cada membro e sua relação com o meio ambiente/ mundo.

O engajamento das Organizações Educacionais na busca de soluções para os impactos sociais, ambientais e econômicos dos diversos processos, tem provocado um re-posicionamento da sociedade e um investimento maior da política brasileira.

É muito significativo constatarmos que uma série de conceitos e princípios básicos da reformulação política, social e ambiental que está ocorrendo em muitos países, só chega até o Brasil através, principalmente, das Universidades, espaço de criação/produção, reflexão e debates,

responsáveis pela construção de idéias, condutas e redimensionamentos humanos.

É importante também enfatizar, nos últimos anos, a criação de centros de estudos do terceiro setor, tais como laboratórios de economia social ou de engenharia social, que atendem a Pós-Graduação nas mais qualificadas universidades brasileiras, como por exemplo: Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Universidade de São Paulo (USP), Pontifícia Universidade Católica (PUC/RJ/SP), Fundação Getúlio Vargas (FGV), Universidade Federal Fluminense (UFF), entre outras.

5.1 As universidades brasileiras

Para um melhor entendimento do modelo da universidade pública brasileira quanto a sua estrutura e relações internas, faz-se necessário refletir sobre as questões culturais da América Latina.

A cultura latino-americana engloba diferentes culturas nacionais, que por sua vez englobam as culturas nativas (indígenas, mestiças), as culturas européias e suas inter-relações raciais e de outra ordem. Por um lado, ela se caracteriza por aspectos comuns adquiridos pela situação de dependência, pelas relações de produção, pela presença de meios de comunicação de massa, etc. Por outro lado, caracteriza-se por aspectos específicos, originais, que resultam de fatores históricos, geográficos, políticos, etc., próprios de cada nação.

Grupos dominantes, através dos tempos, tentam banalizá-la e descaracterizá-la, o que motivou a formação de uma "cultura de resistência" dos explorados e dominados, acentuado na época dos libertadores e fortalecida, atualmente, pelo discurso crítico da igreja , da universidade, da imprensa, etc., em relação a proteger as tradições e a língua, a reagir ao desenvolvimento alienante, massificados, e assimilar a cultura dominante somente naquilo que for de interesse do povo.

A universidade sempre importou o pensamento, as teorias e os métodos do exterior, sofrendo influências, apesar de sua criticidade, da cultura européia e atualmente, da norte-americana.

Grupos e pesquisadores, dentro e fora das universidades, estão empenhados na recuperação e valorização da cultura popular (negra, indígena, camponesa, operária) com o intuito de relacioná-la com a cultura acadêmica, e assim, melhor entender as complexas articulações entre ela e a cultura dominante, com a intenção de aproximar as culturas nacionais da América Latina.

A dependência cultural no caso brasileiro, atravessa toda a história do ensino superior, desde o período colonial, que reproduzia o que se produzia nas universidades européias, passando pelas idéias liberais e positivistas que formaram a ideologia de muitos estudantes e professores e que influenciaram os setores progressistas das classes dominantes e médias.

As universidades brasileiras se utilizavam de modelos didáticos estrangeiros; as instituições católicas seguiam orientações doutrinárias; a bibliografia e métodos adotavam grandes autores estrangeiros que não correspondiam a nossa realidade, e finalmente, a reforma universitária introduzida após 1964, era baseada no modelo norte-americano.

" O que se pode afirmar é que, em nossa tradição universitária, como nos demais espaços intelectuais, sempre houve um predomínio dos modelos e soluções importados, inadequados à nossa realidade. Mas a importação e a dependência não estão isentas de contradições e sua assimilação se dá com avanços e recuos , progressos e retrocessos, servindo ora para conservar, ora para mudar. A história da cultura brasileira exemplifica como se deu essa assimilação da cultura universal em suas várias dimensões, pelos grupos e classes sociais brasileiros, ou de modo passivo e de cópia pura e simples, ou de modo crítico e transformador". (Wanderley, 1983, p.34)

Alguns dados são importantes de assinalar, resultantes desta situação: a evasão de cérebros, em decorrência de idas de pessoas para o estrangeiro com a finalidade de aprofundar seus estudos e lá permaneciam e o expressivo contingente de professores e estudantes que foram expulsos do país e obrigados a ir para o exílio, por força de repressão e da perseguição política que marcou um período da história do Brasil.

Contudo, deve-se destacar o papel da universidade de assegurar o princípio do pluralismo, abrindo espaço para o debate de diferentes idéias e concepções sobre a realidade, permitindo a livre manifestação de pensamento, mesmo dos discordantes das orientações oficiais, mantendo um diálogo constante entre todas as culturas e integrando-as com a cultura nacional.

Como em todos os países, as estruturas organizacionais e as relações de poder interno das universidades brasileiras, tendem a reproduzir as estruturas e relações da sociedade global.

As críticas centrais, com referência as universidades brasileiras, sempre foram as de seu caráter hierarquizado, rígido, e de ser um mero conglomerado de escolas superiores, o que facilitou a transformação de seus órgãos internos de poder em "mecanismos de barganha e de defesa de interesses personalísticos e de grupos":

Para uma melhor compreensão, Gadotti (1984, p. 117-118) desenvolve essa tese sob dois pontos de vista: funções e estrutura de poder. Segundo ele, a universidade brasileira tem duas funções a serem compreendidas: uma aparente e outra real. A aparente está explícita nos estatutos, que expõem a panacéia de seus objetivos e fins, declaradamente humanísticos, democráticos com realce para a autonomia e a liberdade. A real é a de operar a discriminação, continuando o que é feito no ensino fundamental e médio, até porque não poderia ser diferente, sendo ela um subsistema do sistema social e político. Sendo assim, ela não tem autonomia para ditar seus fins e objetivos. Ela é mais ou menos, conforme o caso, submissa ao sistema maior.

Algumas mudanças neste modelo foram tentadas, de cunho técnico e reformista (a de após 68 e que vigora até hoje), não atingindo a essência dos problemas estruturais do ensino superior.

Independente destes aspectos, a universidade faz parte de um contexto exclusivo e que dependendo de suas ações pedagógicas e/ou políticas podem interferir na manutenção ou na transformação da sociedade, a partir da formação da consciência social, através de seus estudos e projetos.

O relacionamento da universidade com a sociedade e o desenvolvimento passa pela questão da democracia.

A comunidade universitária tem a responsabilidade política de defender e de fornecer subsídios por um regime democrático, de promover a integração das universidades estrangeiras e nacionais, preservando a autonomia de ambas, de lutar pela democratização da universidade, contra a burocracia, as hierarquias verticais universitárias e as pressões governamentais.

Algumas conquistas relevantes são visíveis: o fortalecimento das organizações de classes, uma maior representação nos órgãos colegiados e em cargos de direção, através de sufrágio, controle de toda comunidade acadêmica sobre as verbas e orçamento, liberdade de ensino e pesquisa, relativa autonomia da universidade, etc.

Nesta perspectiva, surgem sinais positivos de que alguns setores da universidade pública brasileira estão resistindo a crise que a debilita e procuram apontar caminhos que a ajude elaborar um projeto próprio de emancipação e de colaboração efetiva na construção de um desenvolvimento democrático para o país.

Não há dúvida de que hoje existe uma abertura maior, com a presença de um governo democrático e popular no Brasil, do que se teve naquela época e, apesar de tudo, a universidade tem conseguido, através da liberdade do pensamento e do debate, mudar sua própria realidade, contando, inclusive, com o apoio intelectual dos estudantes e professores.

Os avanços nas políticas sociais e ambientais, apesar de toda adversidade, não devem ser subestimados. E muito se deve à participação de alguns segmentos da comunidade universitária na superação de uma mentalidade acadêmica tradicional, em que se separava política econômica/administrativa de política/serviço social, o que deu origem à gestão social, que em termos práticos, significa aprender a construir uma sociedade economicamente viável, socialmente justa e ambientalmente sustentável, através da integração do trinômio Estado / Organização / Sociedade Civil.

6 A PROPOSTA

A Universidade Federal Fluminense – UFF é uma Universidade pública situada na cidade de Niterói do Estado do Rio de Janeiro, às margens da Baía de Guanabara, fundada em 18 de dezembro 1960. Devido

a maneira pela qual foi constituída suas unidades se localizam em vários bairros da cidade, possuindo também quatro campi distintos, além das unidades que funcionam em outros municípios do Estado do Rio de Janeiro. A estrutura organizacional esta composta da seguinte forma: Reitoria, Campus do Gragoatá, Campus da praia Vermelha, Campus do Valonguinho e Campus do Centro de Ciências Médicas, integrando todas as áreas do conhecimento , cursos de graduação, pós-graduação e escolas agrícolas de ensino médio.

Ao longo de sua trajetória vem implementando vários projetos de extensão visando a melhoria e o bem estar da comunidade em geral. A preocupação ambiental não tem sido esquecida pela UFF, porém, percebe-se que há falta de integração dos vários projetos ambientais desenvolvidos por ela. Ressente-se a necessidade urgente de orientação no sentido de desenvolver metodologias capazes de efetivarem propostas que permitam integrar de forma interdisciplinar todos os segmentos da Universidade num único objetivo.

Acredita-se que só será possível a efetivação de uma proposta que realmente atenda as expectativas de toda a comunidade acadêmica e que seja realmente produtiva, pautada numa ampla discussão, através de fóruns de debates envolvendo em primeiro plano a comunidade interna sobre a "educação e o meio ambiente" do ponto de vista ético, e em segundo plano, o desenvolvimento e a implementação de um projeto de extensão integrado, visando a educação ambiental da comunidade externa.

Portanto, sugere-se a criação de um Comitê de Ética Ambiental , na Universidade Federal Fluminense, assim denominado, por se considerar que todas as ações relativas ao meio ambiente não podem prescindir de ações educativas paralelas, com ênfase em princípios éticos fundamentais na relação da sociedade com o meio ambiente. Será composto por representantes das diversas áreas do conhecimento da comunidade acadêmica (Professores, alunos e funcionários) e representantes da sociedade civil local organizada, numa tentativa de envolver e integrar todos estes segmentos nas discussões e propostas/projetos relativos à Educação Ambiental.

Este Comitê se encarregaria, a princípio, da organização de foruns permanentes cujas discussões e decisões seriam por ele coordenadas, divulgadas e controladas, com o intuito de desenvolver um trabalho conjunto / integrado daquelas propostas, que resultassem em projetos.

O Comitê de de Ética Ambiental teria ainda como função: prestar consultorias, auxiliar na reflexão de dilemas éticos que ocorram na instituição ou na comunidade local,ensinar,pesquisar e sugerir normas institucionais em assuntos éticos/ ambientais, além de abrir espaço para um projeto integrado de extensão visando operacionalizar uma prática acadêmica, onde professores, pesquisadores, funcionários e alunos, além da sociedade civil organizada, pudessem efetivar ações conjuntas visando a saúde do meio ambiente.

Este Comitê seria responsável, ainda, pela atualização e informação de iniciativas desenvolvidas por outros organismos da mesma natureza e

propósito tanto nacionais como internacionais, visando o intercâmbio de informações através da manutenção de um banco de dados, com acesso irrestrito para todos os interessados.

Este Comitê não teria data para se dissolver, pois entende-se a Educação como um processo contínuo e ininterrupto de desenvolvimento pessoal, havendo sempre trabalhos a realizar, principalmente, em se tratando de um assunto da dimensão e amplitude como o da Ética/Educação Ambiental.

7 CONCLUSÃO

As organizações educacionais não podem, nessa virada de milênio, desconsiderar sua responsabilidade social. E para tanto, precisam estar alinhadas com os novos parâmetros sociais e com as novas dinâmicas do mundo. Hoje não se pode pensar o social,sem se considerar a preservação do meio ambiente, como forma de prolongar a existência de nossa espécie no planeta, em condições de vida mais dignas.

A construção de uma sociedade mais justa se dá, não só através do cumprimento de obrigações fiscais, de segurança, mas sobretudo de comportamentos responsáveis voltados para as questões ambientais. O empenho das organizações na criação de um ambiente de trabalho agradável e propício à realização profissional de todos os envolvidos no processo produtivo, e na adoção de um comportamento idôneo, transparente, que possibilite uma maior integração entre elas e seus parceiros é condição essencial para a sua sobrevivência.

No caso especifico das organizações educacionais as exigências referentes aos cuidados com a conduta e princípios éticos não podem ser ignoradas, já que suas ações podem intervir na formação de indivíduos mais humanos, mais preocupados com os seus pares e com o ambiente que o cerca.

As organizações educacionais, especialmente, as universidades, devem contribuir para o desenvolvimento sustentável da liberdade intelectual e ajudar a preservar os valores democráticos fundamentais e os direitos civis universais. Respeitar a identidade, a liberdade de escolha e a privacidade dos indivíduos sem descriminação.

Suas bibliotecas e serviços de informação, tem como função adquirir, preservar, tornar acessível a todos, a mais ampla gama de materiais, refletindo a pluralidade e diversidades culturais da sociedade e da riqueza de nossos ambientes, assegurando com isto, o desenvolvimento sustentável através da liberdade de acesso à informação.

REFERÊNCIAS

ALVES, R. Filosofia da ciência. 10ed. São Paulo: Brasiliense, 1987. 209p.

AZEVEDO, S.V. Ética ambiental: o conceito de ética aplicado as questões ambientais. In: http://www.futurasgeracoes.com.br/eticaambiental 12.htm.capturado em 4 set. 2003.
BERLINGUER, G. Questões de vida (ética, ciência, saúde). Salvador: APCE, 1993. 218p.
BUBER apud BARTHOLO JR., R. Você e Eu: Martin Buber, presença palavra. Rio de Janeiro: Garamond, 2001. 120p. p.13.
DALAI LAMA. Uma ética para o novo milênio. 6.ed. Rio de Janeiro: Sextante, 2000. 255p.
DOWBOR, Ladislau. Gestão do social e transformação da sociedade. In: http://www.fundacaounimed.com.br/forum2/artigo-baixo.htm.Capturado em 10 Jul. 2001.
FERNANDES, Florestan. Mal de crescimento: nossa crise universitária é uma doença infantil também um impasse moral. Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos, Brasília,DF, v. 69, n. 162, p. 351-353 maio/ago. 1988.
FITZGERALD, R. Pensadores políticos comparados. Trad. Antonio Patriota. Brasília: UnB,1983. 321p.
GADOTTI, Moacyr. Educação e poder: introdução à pedagogia do conflito. 5.ed.São Paulo: Cortez: Autores Associados, 1984.
GOLDIM, J. Bioética clínica. In: http://www.ufrgs.br/hcpa/gppg/bioinfo.htm. Capturado em 15 jul. 2001.
----------. Bioética e informação. Idem.
INSTITUTO ETHOS (Brasil). Ética e qualidade nas relações. In: htm://www.ethos.gov.Br. Capturado em 7 jul. 2001.
LIMA, Ademie benedito Alves. Estudos de usuários de bibliotecas: aproximação crítica. Ciência da Informação, Brasília,DF, v. 21, n. 3, p. 173-185, set./dez. 1992.
MARCUSE, H. One dimensional man. Beagon Press, 1964.
MARTINEZ, G. A bioética na clínica médica atual. In: http://www.gemhca.org.br/eticaclin.html. Capturado em 15 jul. 2001.
PRADO JR, Caio. O que é filosofia. São Paulo: Brasiliense, 1998. 104p.
SOUZA, Francisco das Chagas de. A construção escolar do bibliotecário brasileiro: ontem, hoje e amanhã. Ciência da Informação, Brasília,DF, v. 20, n. 2, p. 181-190, jul./dez. 1991.
SOUZA, N. Ética nos negócios: romantismo ou indicador de qualidade? In: http://www3.netville.com.br/delecta/art32.htm. Capturado em 14 jul. 2001.
VALLS, A. Ética na contemporaneidade. In: http://orion.ufrgs.br/hcpa/gppg/eticacon.htm. Capturado em7 jul. 2001.
WANDERLEY, L.E.W. O que é universidade. São Paulo: Brasiliense, 1983, 83p.

DIAGNÓSTICO DOS EQUIPAMENTOS PARA A EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM PORTUGAL

Barracosa, H.[1] and Meira Cartea, P.A[2]

[1]Centro de Ciências do Mar do Algarve, Universidade do Algarve, Campus de Gambelas, 8005-139 Faro, Portugal
[2] Pablo A. Meira Cartea, Facultad de Ciencias da Educación, Universidade de Santiago de Compostela, Campus Universitario Sur, 15706 Santiago de Compostela, Galicia, España

[1]Corresponding author
Tel: 289800973, Fax: 289818353
e-mail: hbarracosa@ualg.pt

Palavras-chave: Educação Ambiental, Equipamentos para a Educação Ambiental, Critérios de Qualidade, Portugal, Diagnóstico, Avaliação

Resumo

Os Equipamentos para a Educação Ambiental constituem uma poderosa ferramenta de implementação da Educação Ambiental e correspondem a todas as iniciativas que, contando com instalações apropriadas e equipas educativas oferecem programas e actividades de Educação Ambiental. O impacto educativo destas estruturas tem sido fundamentado em várias investigações que têm sido feitas nos últimos anos. Constituíram objectivos do trabalho de investigação realizado o recenseamento e a descrição detalhada, segundo as dimensões seleccionadas, dos equipamentos existentes em Portugal com actividade na área da Educação Ambiental. Em termos de resultados é relevante o contraste entre a evidente dinâmica de criação deste tipo de estruturas em Portugal nos últimos anos e as dificuldades detectadas numa parte significativa dos existentes. Por último são propostos um conjunto de critérios que permitem quantificar o estado actual dos Equipamentos para a Educação Ambiental em Portugal.

Introdução

Sob a terminologia "Equipamentos para a Educação Ambiental" (adiante designados por EqEA) englobam-se todas as iniciativas que, contando com instalações apropriadas e equipas educativas oferecem programas e actividades específicas de Educação Ambiental (adiante designada por E.A.), relacionadas com o meio em que se encontram (Cid, 1992,1998; Gutiérrez, 1995 a); Gutiérrez *et al.*, 1999). O desenvolvimento e proliferação de experiências e programas educativos nos Equipamentos para

a Educação Ambiental respondem a um processo de modernização, expansão e renovação dos contextos educativos e das ofertas educativas das sociedades contemporâneas (Gutiérrez *et al.*, 1999).

A sua aparição e evolução recente responde a igualmente a um processo de sensibilização da sociedade diante da problemática ambiental ocorrida a partir da década de 70. Neste sentido a história e evolução dos EqEA em Portugal é também a história da evolução da consciência do ambiente e das políticas ambientais a que a referida evolução foi dando lugar em distintos momentos da sua história recente. A Educação Ambiental é aqui considerada como uma dimensão fundamental da educação contemporânea e um factor de mudança socio-ambiental que se preocupa em "optimizar a rede de relações pessoa-grupo social-ambiente" (Sauvé, 1999) orientada para a competência para a acção. A Educação Ambiental deverá ter uma tarefa cada vez mais comprometida com a sociedade repensando a ordem estabelecida para conseguir mudança nas suas bases ou seja "uma educação para modificar a sociedade centrada no sujeito da educação e não no meio ambiente" (Meira, 1991; Caride e Meira, 2001).

Relevância dos Equipamentos para a Educação Ambiental

O impacto educativo dos EqEA tem sido fundamentado em investigações que têm sido feitas nos últimos anos. A maioria das investigações realizadas têm raiz positivista pretendendo demonstrar, recorrendo geralmente a metodologias quasi-experimentais e estratégias quantitativas, os efeitos educativos de itinerários na natureza, excursões ao campo, acampamentos, colónias de verão ou mesmo visitas a museus de História Natural e Centros de Ecologia (Falk, 1983; Backman e Crompton, 1984; Ewert, 1987; Benayas, 1991; Díaz-Pineda *et al.*, 1992; Gutiérrez de White e Jacobson, 1994,; Keen, 1991; Lisowski and Disinger, 1991; Hanna, 1995; Hattie *et al.*, 1997). Outros estudos realçam que as saídas e experiências extra-escolares, nomeadamente em meio natural, efectuado por crianças e jovens, constituem uma das variáveis mais significativas e influentes na forma de se relacionarem posteriormente com o meio ambiente na vida adulta (Tanner, 1980; Palmer e Suggate, 1996; Palmer, *et al.* 1998; Palmer, *et al.*, 1999;). Predominam nestas investigações a busca da evidência experimental acerca da eficácia de determinados programas de Educação Ambiental desenvolvidos na natureza e muitas vezes em comparação com outros programas de educação formal mais académicos, rígidos e tradicionais. Uma meta avaliação realizada por Zelezny (1999) confirma o já referido anteriormente por Leeming *et al* (1993) e Bogner (1998) que apesar de ressalvarem existir um efeito positivo, algumas das investigações realizadas podem ter conduzido a resultados artificiais em virtude de deficiências ao nível metodológico. Estes autores realçam a necessidade urgente de investigação científica rigorosa em Educação Ambiental. A imaturidade em matéria de avaliação em Educação Ambiental e as limitações das abordagens metodológicas utilizadas é ainda realçada por vários autores (Fien *et al*, 2001) tendo sido propostos e recomendado por

alguns a utilização de modelos de avaliação inspirados na investigação acção (Robottom, 1989; Elliot, 1993; Mayer, 1997).

Objectivos da investigação

O trabalho de investigação visou conhecer o grau de implantação dos denominados Equipamentos para a Educação Ambiental de Portugal bem como as limitações e problemas que enfrentam na sua acção educativa. Desta forma pretendeu-se descrever detalhadamente e segundo as dimensões seleccionadas, os equipamentos existentes em Portugal com actividade na área da Educação Ambiental. Esta análise compreendeu um estudo e sistematização dos EqEA em Portugal, as suas infra-estruturas e instalações, os recursos humanos que possuem e os programas que oferecem. Procurou-se ainda propor um conjunto de critérios, que permitissem sintetizar o estado actual dos EqEA em Portugal, tendo em conta igualmente a projectada constituição de Critérios de qualidade em Equipamentos para a Educação Ambiental em Portugal. O estudo realizado é desta forma um estudo descritivo e exploratório.

Metodologia

As metodologias empregadas neste estudo utilizaram informação obtida por via quantitativa e por via qualitativa baseadas na complementação metodológica (Reichard e Cook, 1986; Bericat, 1988). A ausência de trabalhos sobre o tema de Equipamentos para a Educação Ambiental tornou necessária uma investigação do tipo descritivo destinada a caracterizar este tipo de estruturas em Portugal. Desta forma os dados foram recolhidos mediante:

1. Pesquisa documental utilizando como quadro de referência inicial a única publicação que contem um levantamento dos recursos de EA existentes em Portugal (AAVV, 2000a) complementada com uma análise de conteúdo a publicações/folhetos produzidos por estruturas do tipo Equipamentos para a Educação Ambiental para determinação das dimensões e variáveis a utilizar na elaboração do questionário.

2. Realização de pequenas entrevistas exploratórias informais para obtenção de dados mais precisos e actuais sobre a realidade que se pretende investigar.

3. Construção, validação e aplicação de um Inquérito por questionário constituído basicamente por questões do tipo factual fechadas ou semicerradas e previamente categorizadas, e por algumas questões de opinião abertas as quais foram categorizadas à posteriori seguindo-se uma análise sobre o conteúdo das respostas. A construção do questionário foi informada com os estudos publicados sobre o tema (Gutiérrez, 1995a); AAVV, 1998) e temas afins (AAVV, 2000b) tendo a seguinte estrutura base:

Dados de identificação do equipamento:

Módulo 1. Infra-estruturas e instalações
Módulo 2. Modelo de gestão
Módulo 3. Recursos humanos incluindo a sua qualificação profissional e situação laboral.
Módulo 4. Programa e projecto educativo nomeadamente:
- As finalidades, objectivos e pretensões socio-educativas, ambientais e empresariais
- As metodologias de trabalho mais frequentes
- A relação preço/recursos disponíveis
- Os níveis de conexão curricular com os objectivos escolares
- As características e estratégias de avaliação mais usuais.

Módulo 5. Relações com exterior/comunicação
- Inserção ecológica do equipamento
- Acessibilidades ao equipamento
- Visibilidade pública do equipamento
- Meios de divulgação utilizados

Módulo 6. Perspectivas globais e principais dificuldades
- Concepção de EA do Equipamento
- Situação presente, relativa aos principais problemas
- Situação futura designadamente perspectivas de evolução do equipamento a curto e médio prazo.

A identificação do universo a analisar não se limitou a utilizar os dados disponíveis quanto ao número de EqEA existentes em Portugal, antes procurou, através do seu recenseamento, a sua actualização. A informação recolhida permitiu a construção de dados estatísticos de levantamento e caracterização dos EqEA em Portugal cuja exploração não está esgotada neste artigo. Pelo contrário, são inúmeras as áreas em que a informação recolhida propicia futuras análises aprofundadas, aqui não realizadas pela considerável dimensão dos resultados obtidos. Assim procurou-se, quanto ao recenseamento deixar uma herança cuja data limite de actualização se mantém aberta. Relativamente à caracterização, procurou-se por um lado fornecer informação considerada relevante relativamente a um conjunto de dimensões de caracterização geral e ainda abordar algumas questões consideradas pertinentes e prioritárias.

Optou-se pelo envio dos questionários por via postal, os quais foram preenchidos e/ou validados pelos responsáveis dos respectivos equipamentos. Foi adoptada uma sequência de envios sendo que os primeiros questionários foram enviados na segunda quinzena de Março de 2002, a que se seguiram insistências via telefone seguindo a método proposto por Bosch e Torrente (1993). Nesta análise foram considerados todos os questionários devolvidos até 15 de Maio de 2002. O perfil final dos respondentes corresponde ao responsável do Equipamento em termos educativos.

A análise quantitativa dos dados obtidos foi realizada mediante um programa de tratamento estatístico de dados (SPSS/PC, versão 11.0). A análise compreendeu o exame da distribuição de frequências e a distribuição de percentagens das variáveis em estudo, e, em algumas circunstâncias, medidas de tendência central (média e percentil). No tratamento de dados foram ainda efectuados cruzamentos de algumas variáveis nomeadamente no estabelecimento dos critérios constituintes dos modelos de análise propostos. Dada a amplitude dos quadros contendo as frequências absolutas e relativas, optou-se pela sua não colocação e por inserir no corpo do texto apenas as tabelas e figuras consideradas necessárias para uma visualização geral da realidade analisada e de acordo com os objectivos do projecto de investigação. A caracterização aplica-se às 53 respostas válidas ao questionário.

Resultados e Discussão

A taxa de resposta ou índice de participação foi de 76% correspondente a 53 Equipamentos. A participação neste estudo foi muito elevada superando em muito as previsões iniciais e a média de participação habitual neste tipo de estudos.

De seguida tratar-se-à, em sequência, dos dados referentes à caracterização geral dos equipamentos para a educação ambiental existentes em Portugal, caracterização baseada nas seguintes variáveis:

1. Localização geográfica.
2. Tutela dos EqEA.
3. Tempo de existência dos EqEA.
4. Número de visitantes, tomando como referência o ano de 2001.

1.Localização geográfica

A variável Localização seguiu a Nomenclatura de Unidades Territoriais para fins estatísticos de nível II (Tabela I). Esta nomenclatura compreende em Portugal as regiões Norte, Centro, Lisboa, Alentejo, Algarve, Açores e Madeira.

Tabela 1. Localização Geográfica dos EqEA por NUTS II
em frequências absolutas e percentagens das respostas (n=53)

Regiões NUTS II	*Frequência*	*Percentagem*
Norte	14	26.4
Centro	13	24.5
Lisboa	14	26.4
Alentejo	5	9.4
Algarve	5	9.4
Açores	1	1.9
Madeira	1	1.9
Total	53	100

Como seria de esperar todas as regiões NUTS II possuem equipamentos. De entre estas, e tomando como referência os dados do presente questionário, refira-se que a região de Lisboa e a região Norte são as regiões com maior número de EqEA (14 EqEA cada região correspondendo no total a 28 EqEA ou seja 53% dos EqEA).Em sentido oposto, os Açores e a Madeira, apresentam o peso relativo mais baixo com 1 EqEA cada, correspondendo no total a cerca de 4 % do total dos EqEA analisados.

2. Tutela

Relativamente à tutela foram adoptadas duas categorias principais: tutela Pública e tutela Privada. Dentro destas duas categorias principais, 32 EqEA (60%) possuem tutela pública enquanto que apenas 21 EqEA (40%), possuem tutela privada (figura 1). Dentro da tutela pública foram adoptadas as categorias secundárias Administração Central (adiante designada por AC), Administração Local (adiante designada por AL) e Administração Mista (EqEA tutelados em conjunto pelo AL e AC). Em relação a estas categorias secundárias, 13 EqEA (aproximadamente 25% do total de EqEA) são tutelados pela AC sendo que destes o Ministério do Ambiente tutela a grande maioria dos EqEA. A AL tutela 10 EqEA (19% do total de EqEA), sendo que destes 8 são tutelados por Câmaras Municipais enquanto que 2 são tutelados por empresas municipais. Os restantes 9 EqEA (17% do total) são tutelados em conjunto pela Administração Central e Local.

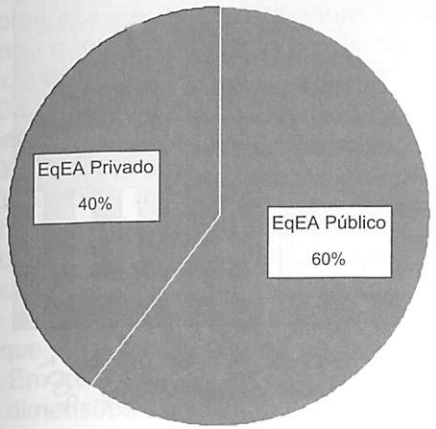


Figura 1. Tipo de Tutela dos EqEA
em frequências absolutas e percentagens das respostas (n=53)

Em relação à tutela privada (40% do total, correspondentes a 21 EqEA) foram adoptadas as seguintes categorias secundárias: Associação, Empresa, Fundação e Outros. Em relação a estas categorias as Associações, na sua maioria Organizações Não Governamentais de Ambiente, tutelam 10 EqEA (19% do total de EqEA) seguidas por Empresas privadas (6 EqEA, 11 % do total de EqEA) e Fundações (3 EqEA, 6% do total de EqEA).

3. Tempo de existência dos EqEA

A figura 2 apresenta a cronologia de abertura ao público dos EqEA. Considerando os EqEA inquiridos podemos observar um crescimento quase constante na abertura de equipamentos sendo que o ano de 1992 um ano excepcional no qual não se regista qualquer abertura e o ano de 1998 em que se regista a abertura ao público de 10 EqEA. Se o primeiro dado será difícil de justificar em termos directos, o segundo relaciona-se muito provavelmente com um quadro de apoio comunitário favorável e sobretudo mais canalizado para a criação de infra-estruturas do tipo EqEA. Como dado evidente, é notória uma certa explosão desde 1996 até à actualidade. Por outro lado os três casos de abertura ao público anterior a 1980 correspondem a estruturas com clara vocação naturalística e conservacionista (Jardim Zoológico, Aquário e Área protegida).

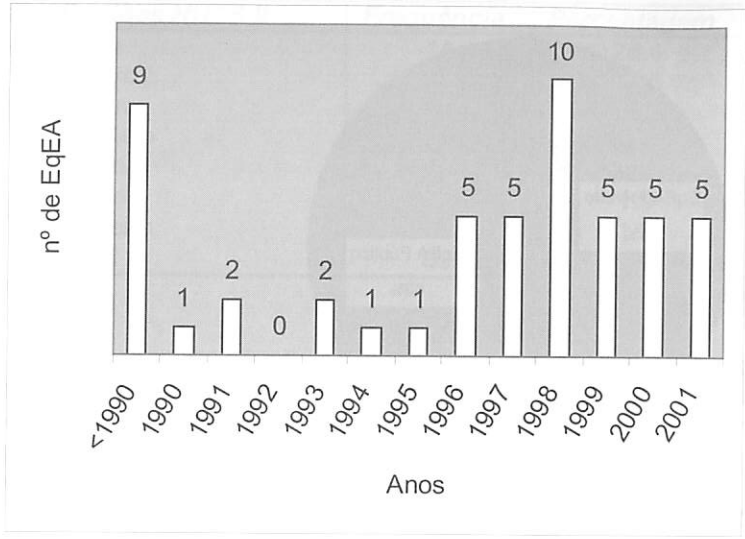


Figura 2. Cronologia da abertura ao público dos EqEA
em frequências absolutas e percentagens das respostas válidas (n=51)

Assim, ainda que se tenha em conta que a criação dos equipamentos não corresponde necessariamente à sua perenidade e qualidade, surge muito nítido o crescimento deste tipo de estruturas a partir de meados da década de 90. Este facto é também um claro indicador da jovialidade deste tipo de estruturas em Portugal (78% dos EqEA têm menos de 10 anos).

Podemos enunciar algumas hipóteses interpretativas destes facto designadamente a questão da estabilização do regime democrático com a consequente adesão à Comunidade Europeia em 1986, os fundos estruturantes que lhes estão associados ou ainda apostas políticas. Recorde-se que este tipo de estruturas recorre, em termos apenas da sua criação, a fundos comunitários, sendo que o último programa quadro consagrava apoios fortes nesta matéria nomeadamente em termos infra-estruturais. De qualquer forma a comprovação destas hipóteses excede os propósitos deste trabalho, pelo que este assunto não será desenvolvido.

4. Número de visitantes

A primeira constatação relaciona-se com o facto de terem respondido a esta questão 39 EqEA ou seja 74% dos casos analisados ou seja existe uma elevada taxa de não respostas (26%). Aqui poder-se-ão propor duas hipóteses interpretativas desta situação, ambas em sentido negativo. Por um lado não se responde à questão acerca do número de visitantes porque, simplesmente, não se efectua um registo sistemático dos utentes do equipamento. Poderá haver uma segunda hipótese mais

preocupante. Que se assuma tacitamente que o número de visitantes dê uma informação negativa para uma avaliação externa do equipamento. Sabemos que, de uma forma simplista, avaliar este tipo de recursos é dizer quantas centenas ou milhares de pessoas o visitam.

Da análise da *Tabela* II verifica-se que os visitantes aos equipamentos inquiridos totalizaram 1.228.429 em 2001. O valor máximo é de 715 000 visitantes enquanto que o valor mínimo é de 200 visitantes em 2001. Este valor aparentemente paradoxal foi alvo de esclarecimento telefónico sendo que os dois EqEA que indicaram apenas 200 visitantes/ano são estruturas que se localizam em locais pouco acessíveis sendo que a quase totalidade das actividades são realizadas nas escolas e daí o número reduzido de visitantes no próprio Equipamento. Aqui aplica-se um pouco a ideia de que "se a Escola não vai ao equipamento então o equipamento vai à escola". Em relação ao valor máximo trata-se de um equipamento de grandes dimensões constituindo uma excepção em termos de número de visitantes, no panorama dos EqEA em Portugal.

A média de visitantes por EqEA em 2001 é de 31498. Contudo a média não é um bom descritor, uma vez que se trata de uma distribuição não normal e enviesada existindo uma grande dispersão à volta da média. Das respostas válidas (n= 39), 75% dos EqEA têm menos de 17026 visitantes/ano, 50% têm menos de 4000 visitantes/ano e 25% têm menos de 1400 visitantes/ano (dados referentes a 2001).

Tabela II. Número de visitantes em 2001
em frequências absolutas e percentagens das respostas válidas (n=39)

Valor máximo	715000
Média	31498
Percentil 50	4000
Percentil 25	1400
Percentil 75	17026
Número total de EqEA válidos	39
Total de visitantes em 2001 (n= 39)	1.228.429

Em conclusão podemos dizer que os dados revelam uma grande dispersão em termos de número de visitantes e revelam que muito poucos EqEA têm mais que 17 000 visitantes/ano sendo que o perfil maioritário corresponde a 4000 visitantes/ano ou menos. Contudo também se poderá dizer que estes resultados são sensivelmente melhores que os obtidos no Inquérito Nacional aos museus Portugueses (AAVV, 2000b) que revelam que apenas 15.1% dos museus em Portugal possuem mais que 5000/visitantes ano.

A capacidade de atrair visitantes é afectada por factores externos ao EqEA tais como a localização e as acessibilidades e por factores internos nomeadamente os que se relacionam com a presença de estruturas de

apoio ao visitante e questões de promoção e de marketing do próprio equipamento.

Síntese dos resultados obtidos

Seguidamente é apresentada uma síntese dos resultados obtidos e decorrentes do tratamento de algumas das questões que se revelaram mais interessantes.

As características infra-estruturais e organizativas dos EqEA possuem um papel importante uma vez que determinam a forma como os EqEA podem atingir os objectivos estabelecidos maximizando o potencial das suas actividades. Neste sentido destacam-se em sentido positivo as questões relacionadas com a periodicidade do funcionamento, nomeadamente o funcionamento permanente ao longo do ano em 96 % dos EqEA analisados conjugado com o facto de estarem abertos mais de 200 dias por ano em 93 % dos casos e o funcionamento em instalações definitivas em 87% dos casos. Em relação aos resultados considerados negativos estes podem, nalguns casos, ser discutidos no contexto de uma eventual gestão mais eficaz de recursos tais como o facto de 4 % dos EqEA não possuírem qualquer tipo de serviço de atenção ao visitante ou que em 57% dos casos estão fechados ao fim de semana. Noutros casos dificilmente terão outra leitura que não o facto de serem negativos, em si mesmos. Dentro deste grupo observa-se, por exemplo que 19% dos EqEA analisados não possui sequer material de primeiros socorros e que 77 % dos EqEA não referiram, e portanto não possuem, plano de emergência e evacuação. Em conformidade com estes resultados destaca-se o facto de 98 % dos inquiridos não assinalar como problemas mais importantes, os relacionados com a segurança. Repare-se ainda, por exemplo, que 100% dos inquiridos referiram que não possuem sinalização em braille. Ainda em sentido negativo, e com frequências relativas superiores a 80% os temas relacionados com a não oferta de alojamento na generalidade dos EqEA inquiridos, a não existência de sistemas de poupança de água e de energia ou a não obtenção de energia a partir de recursos renováveis e a não existência de soluções arquitectónicas para pessoas com algum tipo de incapacidade e de actividades a elas adequadas. Em relação aos resultados negativos em si mesmos, isto é, independentes da sua frequência relativa destaca-se que 15 % não possuem qualquer solução arquitectónica para pessoas com incapacidade.

No que diz respeito aos recursos humanos dos EqEA destaca-se, em sentido positivo, a formação superior ao nível da equipa directiva ou da equipa educativa, quando existentes, em respectivamente em 81% e 100% dos casos analisados. Em sentido negativo, 51% dos EqEA não possuem qualquer elemento com formação em educação na equipa educativa e que 25% das equipas educativas são constituídas apenas por elementos com formação disciplinar na área das ciências naturais (Biologia e Ciências afins).

Em relação ao tema Projecto Educativo destaca-se, em sentido positivo, a presença de projecto educativo implícito ou explícito e de acordo

com os objectivos gerais da EA em 77 % dos casos analisados. Ainda relevante a conexão com os curricula escolares em 92% dos EqEA e a adaptação às características dos visitantes em 89% dos casos. Em relação a este último facto temos que relativizar os resultados uma vez que como já vimos, existe uma incongruência de resposta quando os utentes são portadores de incapacidade motora. Positivo é ainda o facto dos responsáveis pelos grupos escolares serem estimulados a participar no desenvolvimento das actividades em 91% dos casos analisados. Em sentido negativo é de referir que em 34% dos casos não existe relação entre a visita e as actividades realizadas em contexto sala de aula. Realce ainda para o facto de, em 26 % dos EqEA analisados, não ser realizada qualquer tipo de avaliação (interna ou externa).

Em relação ao tema Gestão destaca-se o facto de 71% dos EqEA analisados, não afirmarem possuir orçamento anual próprio. Por último, e em termos de perspectivas globais 62 % dos inquiridos possuir uma perspectiva global positiva em relação ao futuro do EqEA.

Da análise global poder-se-à dizer que os pontos fracos da generalidade dos EqEA em Portugal se relacionam fundamentalmente com questões relacionadas com a Infra-estrutura/Organização, a formação disciplinar dominante no campo das ciências naturais e o Projecto Educativo, se bem que, outros resultados apurados em relação a outros temas, não poderão ser descurados. Igualmente poder-se-à dizer que os pontos fortes dos EqEA em Portugal se relacionam com as questões de funcionamento (excluindo o facto de não estarem abertos ao fim de semana) e o nível de escolaridade dos elementos da Equipa Directiva e Educativa.

Critérios de qualidade em EqEA em Portugal

No seguimento do que atrás foi dito procurou-se encontrar um conjunto de critérios, em termos de objectivos, funções e condições geralmente atribuídas aos EqEA, que permitissem quantificar o estado actual dos EqEA em Portugal, tendo em conta igualmente a projectada constituição de Critérios e Indicadores de qualidade em Equipamentos para a Educação Ambiental em Portugal. Este tipo de análise tem sido utilizado em estudos similares de temáticas afins (AAVV, 2000 b); Sureda, 2002).

Neste sentido e numa fase preliminar foram definidos diversas dimensões e respectivos conteúdos que funcionariam conjuntamente como um modelo de análise considerado adequado aos Equipamentos para a Educação Ambiental em Portugal. Desta forma foram definidos um conjuntos de critérios tendo subjacentes os seguintes procedimentos e objectivos:

(i) do ponto de vista de selecção de critérios, partiu-se dos resultados do questionário e do quadro de referência teórico para esboçar um quadro inicial de critérios a serem utilizados numa fase subsequente da investigação.
(ii) do ponto de vista da selecção de critérios, partiu-se dos resultados do questionário, designadamente quando confirmam a grande dinâmica actual

do ponto de vista do crescimento dos EqEA em número, mas tendo em conta igualmente diversas debilidades. Esta metodologia adopta o princípio de que qualquer modelo deve ter em conta um leque alargado de condições, mas cada condição deve de obedecer a graus de exigência relativamente modestos, de modo a estabelecer um mínimo denominador comum realista.
(iii) Utilizaram-se graus de exigência em cumulatividade. As contagens resultam desta forma dos registos que satisfazem cumulativamente os critérios estabelecidos.
(V) Finalmente e de um ponto de vista da sua operacionalidade permitir identificar claramente quantos EqEA reúnem determinadas condições o que permitirá estabelecer um diagnóstico da situação actual dos EqEA.

Assim, a adopção do modelo de análise permitiu, por um lado, sintetizar as conclusões decorrentes da análise e, por outro, quantificar o estado dos equipamentos de EA em Portugal, relativamente aos critérios estabelecidos. Em particular permite detectar os EqEA cujo funcionamento e actividades apresentam uma maior consistência, sempre do ponto de vista dos critérios adoptados, e tendo em vista a futura definição participada de critérios e indicadores de qualidade em EqEA em Portugal. A Tabela III explicita os critérios e indicadores utilizados na análise.

Tabela III. Modelo de análise (número de critérios = 12)

Critérios	*Indicadores*
Infra-estrutura/organização	
1. Funcionamento ao longo do ano	1. Assinala "está aberto mais de 200 dias por ano " ou "está aberto entre 121 e 200 dias por ano"
2. Coerência ambiental	2. Assinala pelo menos um dos sistemas de coerência indicados (e.g. presença de sistemas de poupança de água, de luz, separação de resíduos)
3.Soluções arquitectónicas para pessoas com incapacidade	3. Assinala pelo menos uma solução arquitectónica
4. Segurança	4. Assinala material de primeiros socorros na questão respectiva
Recursos humanos	
5. Quadro de pessoal	5. Assinala "sim" na questão sobre a existência de quadro de pessoal ou "possui pessoal a tempo inteiro na equipa directiva ou na equipa educativa"
6. Qualificação dos recursos humanos	6. Possui pelo menos uma pessoa com formação superior na equipa de direcção ou na equipa educativa.
Projecto educativo	
7. Existência de projecto educativo de acordo com os objectivos da EA.	7. Enumera pelo menos 2 objectivos segundo os princípios da Educação Ambiental
8. Conexão com os curricula escolares.	8. Assinala "sim" na questão respectiva
9.Metodologias de participação/comunicação anteriores, durante e após a visita	9. Assinala pelo menos uma metodologia anterior, uma metodologia durante e uma metodologia depois da visita
10. Avaliação interna	10. Assinala "sim" na questão sobre a existência de avaliação interna.
Relativos à Gestão	
11. Orçamento anual próprio	11. Indica o valor do orçamento de 2002 ou afirma ter orçamento anual próprio
Relativos às relações com o exterior/comunicação	
12. Divulgação	12. Assinala "sim" na questão respectiva e utilza pelo menos um meio de divulgação/publicitação do EqEA

Deste modo, a partir das respostas obtidas através do inquérito, foi construída, numa segunda fase, uma base de dados específica contendo os resultados de todas as variáveis seleccionadas tendo sido posteriormente efectuadas as contagens dos EqEA correspondentes aos EqEA que satisfazem os critérios constituintes do modelo. Relativamente ao modelo proposto são 7 os Equipamentos que preenchem cumulativamente os critérios propostos ou seja 13.2% dos EqEA inquiridos. Um total de 13 EqEA satisfazem cumulativamente 11 critérios, 9 satisfazem 10 dos critérios do

modelo e 8 satisfazem 9 critérios do modelo. De realçar que apenas 7 EqEA satisfazem menos que 8 critérios cumulativamente enquanto que o valor mínimo de critérios satisfeitos são 6 no caso de 2 EqEA.

Com o objectivo de determinar o peso relativo que cada critério tem no modelo mínimo, foi elaborado o quadro que para além das variáveis utilizadas e dos critérios correspondentes possui ainda a indicação do condicionamento que cada critério introduz no modelo (Tabela IV). Importa ainda, de forma a facilitar a leitura da tabela, especificar o seguinte:

(i) indicam-se as frequências absolutas ou seja o número de EqEA que satisfazem cada um dos critérios per si (frequência absoluta).

(ii) na coluna seguinte ou seja Desvios (relativamente a n=7) são quantificados os efeitos que a exclusão de determinado critério produziria sobre o número de EqEA que preenchem cumulativamente os restantes critérios.

Assim repare-se que, se não se considerar o critério 4 ("segurança de pessoas e bens") em vez de 7 EqEA que preenchem cumulativamente os 12 critérios ter-se-ia + 1 EqEA, ou seja, 8 EqEA que preencheriam cumulativamente os critérios considerados (no caso presente 11 critérios). Esta coluna permite, pois, saber quais as variáveis que mais condicionam a amplitude os EqEA pelo que a indicação deste valor permite ter uma noção do condicionamento que cada critério introduz no modelo.

Desta forma as variáveis que mais influem sobre o número de EqEA que cumprem o disposto no modelo são, tal como seria de esperar pelos resultados expostos anteriormente, as que se relacionam com a existência de soluções arquitectónicas para pessoas com incapacidade e a existência de orçamento anual próprio. Caso não fossem considerados os critérios relacionados com estas variáveis teríamos 17 EqEA (correspondente a 32% do total dos EqEA) ao invés de apenas 7 EqEA (correspondente a 13% dos EqEA) cumpridores do Modelo ou seja um incremento de 243%. De outra forma, para que os resultados se alterassem substancialmente bastaria que, por um lado se cumprisse a legislação em vigor relativo a acessibilidades (Decreto Lei 123/97, de 22 de Março) e por outro o investimento numa dimensão aparentemente tão básica para qualquer instituição que é a de possuir orçamento anual próprio. Outras variáveis que influem em menor grau sobre o número de EqEA que cumprem o Modelo Mínimo são as que se relacionam com a questão da coerência ambiental das instalações e a divulgação do EqEA (desvio +1 em relação a n=7). Parece desta forma, que apesar do panorama apresentar alguns aspectos negativos, será relativamente fácil melhorar qualitativamente os EqEA existentes (sempre tomando como referência os critérios propostos).

Tabela IV. Condicionamento que cada critério introduz no Modelo (número de critérios = 12)

Critérios	*n*	*Desvios*
Relativos à Infra-estrutura/organização		
1. Funcionamento ao longo do ano	52	0
2. Coerência ambiental das instalações	47	+1
3. Soluções arquitectónicas para pessoas com incapacidade	31	+4
4. Segurança de pessoas e bens	43	+1
Relativos aos Recursos humanos		
5. Presença de pessoal permanente	45	0
6. Qualificação dos recursos humanos	51	0
Relativos ao Projecto educativo		
7. Existência de projecto educativo de acordo com os objectivos da EA.	41	0
8. Presença de conexão com os curricula escolares.	49	0
9 Existência de metodologias de participação/comunicação anteriores, durante e após a visita	48	0
10.Presença de avaliação interna	39	0
Relativos à Gestão		
11. Existência de orçamento anual próprio	25	+6
Relativos às Relações com o exterior/comunicação		
12.Existência de acções de divulgação	37	+1

Conclusões

Uma primeira conclusão de carácter geral remete para o contraste entre a evidente dinâmica de criação de EqEA em Portugal nos últimos 5 anos portanto uma dimensão quantitativa positiva, e as dificuldades detectadas numa parte significativa dos existentes, logo, uma dimensão qualitativa menos entusiasmante. Assim de um modo geral poder-se-à dizer que existe uma fraca correspondência entre a quantidade e a qualidade dos EqEA em Portugal. A aposta deverá ser então investir na qualidade dos EqEA existentes. No entanto, e essa é porventura uma das mais interessantes revelações deste estudo, os EqEA criados mais recentemente (até cinco anos) parecem estar mais atentos à necessidade de estabelecer o necessário equilíbrio entre a quantidade e a qualidade, uma vez que apresentam claros sinais de recuperação em diversas dimensões, relativamente àqueles que foram criados anteriormente. De realçar que 6 dos 7 EqEA que cumprem integralmente o modelo de análise são EqEA categorizados como mais recentes ou seja têm até 5 anos. Por outro lado verifica-se que o número de casos que preenchem na totalidade os critérios estabelecidos pode sofrer alterações significativas, com o reforço de alguns deles, configurando um conjunto de EqEA que poderão enquadrar e apoiar outras de dimensão e capacidade mais modestas numa perspectiva de rede. A adopção do modelo de análise e os respectivos resultados permite por um lado, sintetizar as conclusões decorrentes da análise e, por outro medir o estado dos EqEA existentes em Portugal, relativamente aos critérios estabelecidos. O apuramento dos casos que satisfazem os critérios do modelo de análise permite detectar os EqEA que apresentam maior

consistência, sempre do ponto de vista dos critérios adoptados e tendo como objectivo o futuro estabelecimento de critérios de qualidade. Não permite contudo leituras redutoras ou prescritoras em relação às possibilidades dos EqEA e às suas expectativas de desenvolvimento. Contudo acreditamos que esta investigação exploratória poderá fornecer um retrato credível do panorama dos Equipamentos para a Educação Ambiental em Portugal numa altura em que se prepara a Estratégia Nacional de Educação Ambiental da qual este tipo de estruturas deverá fazer parte integrante.

Não estamos certos se, para consolidação de uma Rede Portuguesa de Equipamentos para a Educação Ambiental será ou não necessária a existência de um Centro Nacional de Educação Ambiental que coordene e centralize informações sobre a temática e à semelhança do que acontece noutros países. Não se trata de propor uma centralização da Educação Ambiental em Portugal num Centro Nacional de Educação Ambiental. Apenas pensamos que a presença de uma instituição de referência neste âmbito poderá ter o papel de aglutinador e facilitador da troca de experiências promovendo a denominada "cultura de rede" que integre os seus participantes e os faça crescer.

Referências

AAVV, 1998. Diagnóstico de los equipamientos de Educación Ambiental en Andalucia. Programa Aldea. Conserjería de Educación y medio Ambiente, Junta de Andalucía, Sevilla.

AAVV, 2000 a). Guia de recursos em Educação Ambiental. Caderno verde, Lisboa.

AAVV, 2000 b). Inquérito aos Museus de Portugal. OCM/Instituto Português de Museus, Lisboa,

Backman J., Crompton J.,1984. Education experiences contribute to cognitive development. *Journal of Environmental Education* 16, 4 –13.

Benayas J.,1991. Paisaje y educación ambiental. Evaluación de cambios de actitudes hacia el entorno. Dirección de medio Ambiente, MOPU, Madrid.

Bericat E., 1988. La integración de los métodos cuantitativo y cualitativo en la investigación social: significado y medida, Ariel, Barcelona.

Bogner F., 1998. The Influence of Short-Term Outdoor Ecology Education on Long-Term Variables of Environmental Perspective. *Journal of Environmental Education* 29, 17-29.

Bosch J., Torrente D., 1993. Encuestas telefónicas y por correo. Centro Investigaciones Sociológicas, Madrid.

Caride J., Meira P., 2001. Educación ambiental y desarrollo humano. Barcelona, Ariel

Cid O., 1992. Equipamientos escolares. *Cuadernos de Pedagogía,* 204, 18-22.

Cid O.,1998. Equipamientos para la educación ambiental: nuevos retos. *Ciclos* 1, 3-8.

Decreto Lei 123/97, de 22 de Março. Acessibilidade nos Edifícios Públicos, Equipamentos Colectivos e Via Pública.

Díaz-Pineda F., Benayas J., De Lucio J., 1992. Conservación de la naturaleza y evaluación de la educación ambiental. In: Martín Molero F. (Coord.), Curso interdisciplinar de educación ambiental. IUCA, Ed. Complutense, Madrid.

Elliot J.,1993. El Cambio educativo desde la investigación-acción. Morata, Madrid.

Ewert A., 1987. Research in experiential education: an overview. *Journal of experiential education* 4, 2-7.

Falk J., 1983. Field trips: A look at environmental effects on learning. *Journal of Biological Education* 17,137 - 142.

Fien J., Scott W., Tilbury D., 2001. Education and Conservation: Lessons from an Evaluation. *Environmental Education Research* 7, 379-395.

Gutierrez de White T., Jacobson S.,1994. Evaluating conservation education programs at a South American zoo. *Journal of Environmental Education* 25, 18-22.

Gutiérrez J.,1995 a). Evaluación de la calidad educativa de los equipamientos ambientales. MOPU, Madrid.

Gutiérrez J., Benayas J., Pozo T., 1999. Modelos de calidad y prácticas evaluativas predominantes en los equipamientos de educación ambiental. *Tópicos en educación Ambiental,* 1, 49-63.

Hanna G.,1995. Wilderness-related environmental outcomes of adventure and ecology education programming. *Journal of Environmental Education* 27, 21 - 32.

Hattie J., Marsh H., Neill J., Richards G., 1997. Adventure education and Outward Bound: Out-of-class experiences that make a lasting difference. *Review of Educational Research* 67, 43 - 87.

Keen M., 1991. The effect of the Sunship Earth program on knowledge and attitude development. *Journal of Environmental Education* 22, 28 - 32.

Leeming F., Dewyer W., Porter B.,Cobern M., 1993. Outcome Research in Environmental Education: A Critical Review. *Journal of Environmental Education*, 24, 8-21

Lisowski M., Disinger J.,1991. The effect of field-based instruction on student understandings of ecological concepts. *Journal of Environmental Education* 23,19-23.

Mayer M., 1997. Action research and the production of knowledge: the experience of internastional project on environmental education. In: S. Hollongsworth (Dir.), Internal action research: a case book for educational reform, The Falmer Press, London, pp. 112-123.

Meira P.,1991. De lo Eco-Biológico a lo Eco- Cultural: bases de un nuevo paradigma en Educacion Ambiental. In: Caride J. (Coord.) Educacion Ambiental: realidades Y perspectivas. Tórculo Edicións, Santiago de Compostela.

Palmer J., Suggate J., 1996. Influences and experiences affecting the pro-environmental behaviour of educators. *Journal of Environmental Education* 24, 109-121.

Palmer J., Suggate J., Tsaliki E., 1998. Significant life experiences on the development of adults environmental awareness in the UK, Slovenia and Greece. *Environmental Education Research* 4, 429-444.

Palmer J., Suggate J., Robottom I., Hart P., 1999. Significant life experiences and formative influences on the development of adults´ environmental awareness in the UK, Australia and Canada. *Environmental Education Research* 5, 181-200.

Reichardt C., Cook T.,1986. Hacia una superación del enfrentamiento entre los métodos cualitativos y los cuantitativos in Métodos cualitativos y cuantitativos en investigación evaluativa. Morata, Madrid.

Robottom I., 1989. Social Critique or Social Control: Some Problems for Evaluation in Environmental Education. *Journal of Research in Science Teaching* 26, 435-43.

Sauvé L., 1999. La educacion ambiental entre la modernidad y la posmodernidad: en busca de un marco de referncia educativo integrador. *Tópicos en Educacion Ambiental* 1, 7-25.

Sauvé L., 2000. Para construir un património en educacion ambiental. *Tópicos en educacion ambiental* 2, 51-69.

SPSS (Statistical Package for Social Sciences) for windows, (version 11.0)

Sureda J., 2002. Avaluació dels equipaments d´educació i d´interpretació ambiental de les illes balears. Edicions Ferran Sintes, Govern de les Illes Balears,

Stronck D., 1983. The comparative effects of different museum tours on children's attitudes and learning. *Journal of Research in Science Teaching* 20, 283 - 290.

Tanner T.,1980. Significant life experiences: A new research area in environmental education. *Journal of Environmental Education* 11, 20 - 24.

Zelezny L.,1999. Educational interventions that improve environmental behaviours: a meta-analysis. *Journal of environmental education*, 31, 5-14.

O ENSINO A DISTÂNCIA DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM PORTUGAL. UM CASO DE ESTUDO

Sandra Caeiro1 e Ulisses Miranda Azeiteiro2

Universidade Aberta
1. Palácio Ceia, R. Escola Politécnica, nº 141, 1269 - 001 Portugal, Tel. 351.21.3916300, Fax. 351.21.3969293, e-mail: scaeiro@univ-ab.pt
2. Delegação Norte, Rua do Ameal, Porto, e-mail: ulisses@univ-ab.pt

Resumo

A Universidade Aberta (UA) é uma Instituição pública, especialmente vocacionada para o ensino superior aberto e a distância. Inserida no conjunto das Universidades estatais portuguesas, a UAb disponibiliza aos seus estudantes uma variedade de conteúdos científicos e educacionais que possibilitam a obtenção de graus académicos clássicos e garante a formação contínua de todos os que a ela recorrem. O regime de auto-aprendizagem tem por base materiais didácticos em suporte scripto, audio e vídeo sendo as sessões presenciais e de videoconferência realizadas apenas sob solicitação dos estudantes. Cada disciplina tem pelo menos um docente, com formação académica apropriada, para apoiar o processo de aprendizagem. O objectivo deste trabalho é efectuar a avaliação do ensino – aprendizagem da disciplina de Educação Ambiental leccionada na Uab. Esta análise está essencialmente relacionada com formação professores, que representam um número elevado dos alunos da Uab. Este estudo foi desenvolvido em 1200 alunos durante os anos lectivos 98/99, 99/00 e 00/01. Conclui-se que os níveis de sucesso / insucesso apresentados neste estudo se enquadram na experiência que outras Universidades de ensino a distância têm tido. A nossa experiência revela-nos que o regime de auto-aprendizagem pode ser tão eficaz e compensador como os regimes de ensino presencial. A utilização da internet como forma de comunicação e de tornar a informação disponível, demonstrou-se bastante útil para o ensino - aprendizagem dos alunos.

Abstract

Distance Learning is an education system in progress due to its tree main advantages to students: easier and less expensive access to the education system, more freedom in the learning process and centered in the student self learning. The Portuguese Distance Learning University (UA) is a public University especially dedicated to the open and distance education. It provides its students with a variety of scientific subjects that allows them to achieve the classical academic graduation, warranting long life learning. It self-learning system makes use of different study materials such as written texts, audiotapes, videotapes, webpages among others. On occasions, upon

request of students, lecturer meets together with the students to clarify questions and difficulties that may need a more specific treatment. For each subject there is at least one lecturer with academic expertise in charge of the learning process. Curricula are determined in accordance with the most up to date scientific demands and are revised regularly taking into account the student's professional needs. In this learning system, emerging scientific areas like Environmental Education (EE) can and should be present. The main goal of this work is to evaluate the performance of the EE distance learning course at UA, in the whole country. This analysis is manly related with teacher's training that represents a high percentage of UA students. This evaluation was done through the analyses of student's success rates and their contacts with the lecturers. This study was developed with 1200 students during 98/99, 99/00 and 00/01 school years. From the total number of students that were examined about 20 % contact the lectures. The contacts between students and lectures were useful for their EE course approval. 83 % pass compared with 77% of the total number of students. Nevertheless Further studies are needed to prove this relation and to evaluate the student's change of attitudes after doing the Environmental education course. We concluded that success/insuccess rates are in accordance with what other distance learning universities have experienced. The use of the internet, as a way to communicate and turn available data, shown to be very useful for students learning. Our practice has revealed that the self-learning regime may be as productive and rewarding as the classical classes learning systems. On future developments we intend to create this course in on-learning platform and developed a new on-line master course on this areas.

Introdução

Os sistemas educativos devem garantir as necessidades educativas e as respostas adequadas oferecendo um perfil de diversidade, quer quanto às agências de educação, quer quanto às formas de resposta, diversificando as estratégias de ensino e formação (Carmo, 1994). É neste contexto de acesso aos materiais de aprendizagem com novas tecnologias da comunicação (Bates, 1990) e de dialogo com a instituição formadora (Carmo, 1994) que se situa a contribuição do Ensino a Distância como aprendizagem aberta.

Este tipo de aprendizagem aberta integra três ideias importantes: um acesso mais fácil ao sistema educacional; uma maior liberdade no processo de aprendizagem e um processo centrado no estudante. Estes sistemas não presenciais e abertos (filosofia de aprendizagem aberta) são vulgarmente designados por Ensino a Distância (Carmo, 1994).

O Ensino a Distância é uma metodologia dirigida a adultos (Blandin, 2000) baseada no pressuposto da auto-aprendizagem (Blandin, 2000; Carmo e Ferreira, 1998) e na disponibilidade de materiais multimédia e tecnologias de comunicação (Castells, 1998; Goasguen, 1990; Hazemi et al., 1998; Trindade, 1990, 1992). O modelo assenta na existência da maturidade

e motivação necessárias a um regime de auto-aprendizagem sendo caracterizado pela autonomia do estudante (Blandin, 2000), e requer o uso de materiais pedagógico-didácticos em formato multimédia (Goasguen, 1990; Hazemi et al., 1998).

O Ensino a Distância tem vindo a posicionar-se nestes últimos anos como uma alternativa válida aos sistemas clássicos de formação presencial. As cada vez mais rápidas transformações e mutações dos saberes e perfis profissionais, geradas por modificações tecnológicas, sociais e correspondente organização de trabalho, obrigam a que cada profissional se mantenha constantemente actualizado. As novas tecnologias da comunicação proporcionam qualidade e rapidez nos processos de comunicação e proporcionam factores facilitadores da aprendizagem – motivação e socialização (Blandin, 2000). As tecnologias da informação e das telecomunicações oferecem um grande potencial como propiciadoras de oportunidades de aprendizagem, recorrendo a um vasto leque de possibilidades (aprendizagem e trabalho individual, aprendizagem e trabalho colaborativo, aprendizagem exploratória ou pela descoberta e trabalho em grupo), correspondendo às estratégias individuais de aprendizagem e concedendo ao formando o controlo do seu processo de aprendizagem (Trindade, 1990, 1992).

O Ensino a Distância deu um contributo valioso para multiplicar as oportunidades de acesso à formação e educação. Será de esperar que este sistema educativo continue a expandir-se a um ritmo acelerado, como um modelo complementar e em certos casos alternativo aos sistemas presenciais. O Ensino a Distância assume-se cada vez mais, não só como uma educação para todos, mas também como uma educação para o futuro (Carmo, 1994).

É neste contexto de Ensino a Distância que a Educação Ambiental também pode e deve estar presente (Caeiro et al., 2002).

A Educação Ambiental é um processo que consiste em proporcionar uma compreensão crítica global do ambiente, para elucidar valores e desenvolver atitudes que permitam adoptar uma posição consciente e participativa em matéria ambiental. A Educação Ambiental deve ser vista como um instrumento fundamental para um processo de alteração de valores, mentalidades e atitudes, de modo a criar uma consciencialização profunda e duradoura na sociedade dos problemas associados com as questões ambientais. Esta concepção pressupõe, como tarefa prioritária, a formação dos vários sectores da organização social para a necessidade de se assumir, como fazendo parte da formação individual de cada cidadão, a defesa dos valores do património natural, de igual modo à aquisição dos conceitos éticos, económicos, estéticos e políticos. Este processo deverá definir-se como uma dimensão contínua, de educação permanente, com vocação interdisciplinar e, na perspectiva da Educação a Distância, como uma Educação para todos.

A Educação Ambiental deve envolver, entre outros, todas as pessoas ligadas ao ensino, os educandos em particular, no seu processo de aprendizagem, tendo cada um o seu papel, associando à aquisição de

conhecimentos, a resolução de problemas, a clarificação de valores e a participação directa ou indirecta na tomada de decisões na comunidade sobre o ambiente. Este entendimento leva ao conceito de educação no seu papel preventivo, de participação e de intervenção na resolução de problemas práticos em matéria ambiental. Esta perspectiva da Educação Ambiental ao pretender resolver problemas através da participação colectiva na definição de estratégias e operações, contribuirá certamente para a formação dos educandos, e das pessoas em geral, para a sua importância no processo de melhoria da qualidade ambiental e para a criação, passo a passo, de maior número de pessoas com preocupações, atitudes e valores positivos acerca do ambiente.

A Educação Ambiental deve também ser contínua e sucessivamente reajustada à realidade de cada época ou região particular, devendo estimular o fomento de novas ideias, de atitudes críticas, de capacidade de descoberta de novos métodos ou de recombinação dos já existentes no sentido de encontrar novas soluções. Como premissa fundamental para todo este processo deve ser dado realce ao papel do estudante na esfera social, devem ser criadas referências a partir das quais seja possível reconhecer a contribuição de cada disciplina ou área científica de modo a salientar a sua interdependência, e sobretudo, evitar que a interdisciplinaridade se reduza à justaposição dos conhecimentos e análises. Dada a complexidade dos problemas ambientais que se pretendem analisar, é fundamental a desmistificação da ideia de incapacidade analítica dos problemas por parte dos alunos, remetendo-a para os especialistas, evitando o assumir de atitudes de desinteresse, afastando as pessoas destes problemas, adoptando apenas papéis de observadores ou consumidores.

Um elemento básico para o trabalho em Educação Ambiental é desenvolver no professor ou no formador qualidades específicas nesta matéria. É importante a formação dos professores para que eles uma vez nas escolas possam desenvolver um trabalho efectivo em Educação Ambiental.

A maior importância que o Ensino a Distância tem vindo a assumir cada vez mais no sistema educativo e as suas características conferem-lhe um papel significativo, também, na Educação Ambiental. O ensino da Educação Ambiental a Distância conjuga as características de autonomia na aprendizagem proporcionalmente às oportunidades para as actividades auto-dirigidas, reconversão/formação profissional, formação contínua e educação intercultural com a necessidade de Educação Ambiental em geral.

Dado, o carácter pioneiro de ensino a distância da Educação Ambiental em Portugal, torna-se necessário avaliar a eficácia e eficiência das metodologias de ensino a distância deste disciplina. O que a seguir se apresenta é um estudo de caso em que se apresentam os resultados do Ensino a Distância levado a cabo na Universidade Aberta em Portugal no âmbito da disciplina de Educação Ambiental e no que diz respeito à formação de professores (que leccionam no ensino básico e secundário). Este estudo de caso assume particular importância no sentido em que a análise da instituição escolar e o conhecimento das relações escolares e dos

diversos agentes envolvidos no processo de ensino-aprendizagem e no processo de inovação curricular devem ser objecto de estudo quanto ao seu alcance. Além disso quantifica o desenvolvimento da inserção da dimensão ambiental (neste caso) no currículo do formando. Estes formandos poderão vir a ter, por sua vez, um papel activo na formação ambiental dos jovens dos ensinos básico e secundário.

2. Caso de Estudo: O Ensino a Distância da Educação Ambiental na Universidade Aberta

O ensino universitário a distância iniciou-se em Portugal em 1980 com a criação do Instituto Português de Ensino a Distância (IPED) destinado à preparação e treino dos responsáveis por essa missão. Desde aquela data sofreu uma evolução rápida e, actualmente, a Universidade Aberta é a única instituição universitária oficial que ministra este tipo de ensino em Portugal.
Numa perspectiva actual podem-se indicar, mesmo que resumidamente, as seguintes características que diferenciam uma Universidade de Ensino a Distância das suas congéneres de ensino presencial (Caeiro et al., 2002):

a) estudantes e professores não se encontram no mesmo espaço físico, já que não existem aulas formais tal como actualmente são concebidas;

b) os estudantes não necessitam de se deslocar, e permanecer, em um determinado local a fim de concretizarem a aprendizagem dos assuntos a que se propuseram; há, contudo, casos específicos em que essa deslocação é imperiosa, mesmo que por períodos menos longos do que se verifica nas universidades presenciais. É o caso evidente da realização de trabalhos laboratoriais ou situações em que a interacção pessoal seja uma componente demasiado importante para se dispensar;

c) uma vez que não existem aulas formais, como acima se referiu, os alunos não têm um horário rígido, podendo estudar ao seu próprio ritmo;

d) os estudantes utilizam, como suporte de estudo, materiais mediatizados especificamente desenvolvidos para o ensino a distância (Lagarto, 1994), não estando, por esta razão, dependentes do docente como acontece no ensino presencial. O facto de estes materiais de ensino serem concebidos tendo já em vista o ensino a distância, é importante pois que todo o material seja cuidadosamente preparado, não só em termos científicos mas também tendo em vista o estímulo contínuo do aluno para que este prossiga com gosto a sua aprendizagem para níveis seguintes.

Embora no Ensino a Distância o aluno não mantenha com o docente da disciplina uma interacção tão assídua como acontece nas instituições de ensino presencial, continua no entanto a precisar do apoio do professor, não só para o esclarecimento de dúvidas sobre diversos assuntos, como também para a orientação curricular e aprofundamento de conhecimentos sobre

temas que sejam particularmente importantes. Na Uab, este contacto com o professor é sempre possível via telefone, correio, telefax ou pela utilização do correio electrónico. A utilização de vídeo-conferência e de sessões presenciais, é também um sistema implementado na UAb sempre que exista um grupo de alunos que o justifique. Deste modo, o estudante e o docente mantêm entre si uma comunicação assídua que é solicitada pelo estudante. Além deste tipo de comunicação, os docentes da UAb acompanham o estudo dos seus discentes pela correcção de trabalhos que os alunos lhes enviam logo que os tenham completado. Estes trabalhos, essencialmente os Testes Formativos, são elaborados à imagem do que será, futuramente, o exame final. Desta forma, o estudante pode fazer uma auto-avaliação dos seus conhecimentos em diversos estádios da sua aprendizagem e o docente pode avaliar quais as maiores dificuldades encontradas por parte dos seus alunos. Após a correcção dos Testes Formativos o docente reenvia-os aos alunos acompanhados de um relatório onde explica de forma mais clara quaisquer assuntos onde tenha verificado uma notória dificuldade e aconselhando melhor a forma como o estudo deve prosseguir (Carmo e Ferreira, 1998). O envio de Teste Formativos é actualmente de carácter facultativo, sendo disponibilizado aos alunos um caderno destes Testes, onde se incluem as soluções dos exercícios e explicação das dúvidas mais comuns.

O estudo que nos propomos apresentar, faz uma caracterização preliminar das taxas de sucesso em Educação Ambiental a nível de todo o país (Portugal Continental e Ilhas). A disciplina enquadra-se no programa da Licenciatura em Educação Tecnológica e da Licenciatura para Complemento de Habilitações para professores do 2º e 3º ciclos do Ensino Básico e Secundário, embora qualquer estudante da UAb possa frequentar esta disciplina como opcional.

O Ensino a Distância da Educação Ambiental representa a procura de um acto pedagógico mais próximo da vida e dos grandes problemas globais e da grande tendência de actualização. A evolução da nossa consciência colectiva em relação aos problemas ambientais apela para a formulação e execução de práticas orientadas para a modificação dos comportamentos das populações e para a sua participação activa na revitalização do ambiente, o que implica um acréscimo de necessidades educativas e de formação neste domínio.

3. Metodologia

A análise efectuada incide sobre a taxa de sucesso dos estudantes que se apresentaram a exame final desde 1998/99 até 2000/2001, nas diferentes épocas de exame. A partir do ano 99/00 ocorrem em três épocas de exame, no lugar de apenas duas. Foi ainda avaliado o efeito dos diferentes tipos de contactos entre docente e discente sobre o progresso da aprendizagem e analisado o tipo de questões colocados pelos estudantes. Este estudo englobou uma amostra relevante do número de contactos feitos

pelos alunos, a sua participação nas sessões presenciais e, finalmente, a sua taxa de sucesso no final do ano lectivo (cerca de 1200 estudantes).

O programa, informação sobre o material didáctico, caderno de Testes Formativos e exames da disciplina de Educação Ambiental (589 Uab), podem ser consultados e/ou descarregados em http://www.univ-ab.pt/disciplinas/dcet/ea589/.

4. Resultados

A percentagem de estudantes inscritos na disciplina de Educação Ambiental cujos antecedentes escolares se situam fora das áreas classicamente consideradas das ciências é bastante pequena (Fig. 1).

Pela análise dos dados relativos ao sucesso/insucesso escolar na disciplina de Educação Ambiental no ano de 1998/99, observa-se que a taxa de insucesso foi mais elevada na segunda época sendo, nesta época, a percentagem de alunos com insucesso escolar particularmente elevada (42 % - Fig. 2).

No ano lectivo 1998/99 o contacto mais frequente por parte dos alunos foi o telefónico (se excluirmos as sessões presenciais como forma de contacto). O contacto via correio electrónico representou apenas cerca de 0,5 % do total de tipo de contactos mais utilizados pelos alunos. A análise permite verificar que, dos estudantes que contactaram telefonicamente o docente, 93% teve sucesso nos seus estudos (Fig. 3). A análise revelou ainda que, do total dos estudantes que se apresentaram a exame final, 17% tinham participado nas sessões presenciais realizadas. Desta percentagem, cerca de 91% dos alunos obteve uma avaliação positiva.

Foi ainda observado que quando os estudantes contactam o docente, o principal objectivo é a procura de esclarecimento de dúvidas sobre a matéria de estudo. Contudo, a estrutura do exame é uma preocupação sempre presente, como revela a percentagem de contactos a esse respeito (Fig. 4). Embora as questões sobre os conteúdos programáticos ocupem apenas 20% dos contactos entre docentes e discentes, estas realizam-se sobretudo no início de cada ano lectivo ou na primeira altura em que o estudante conhece a matéria de estudo (Caeiro et al., 2002).

A análise dos dados relativos ao sucesso/insucesso escolar no ano de 1999/00 revela que a taxa de insucesso foi mais elevada na primeira época sendo a percentagem de alunos com insucesso escolar particularmente elevada (Fig. 5).

Verificou-se que o contacto via telefone foi ainda o mais usado, não entrando em conta com o número de alunos que estiveram presentes em sessões presenciais (52 %). O contacto via email representou já 11% do total de contactos mais utilizados pelos alunos. No que respeita ao contacto telefónico, a nossa análise permitiu verificar que, dos estudantes que utilizaram esse tipo de contacto 83% teve sucesso nos seus estudos. Dos estudantes que se apresentaram a exame final, e que tinham participado nas sessões presenciais realizadas, cerca de 60% obteve uma avaliação

positiva. (Fig. 6). Os estudantes que contactaram o docente, tiveram como seu principal objectivo esclarecerem dúvidas sobre a matéria de estudo e sobre a estrutura do exame (Fig. 7).

A análise dos dados relativos ao sucesso/insucesso escolar no ano de 2000/01 mostra que a taxa de insucesso foi mais elevada na primeira época sendo a percentagem de alunos com insucesso escolar já bastante menor do que nos anos lectivos anteriores (Fig. 8), podendo ser considerada uma taxa de insucesso baixa/sucesso alta.

Na análise deste ano lectivo, é de salientar que os contactos via email continuaram a aumentar, tendo constituído neste ano de 2000/01 19% do total. Saliente-se que, neste ano lectivo, por questões logísticas não ocorreram sessões presenciais de esclarecimento de dúvidas. Para além disto, a nossa análise permitiu ainda verificar que, dos estudantes que contactaram telefonicamente o docente 88% teve sucesso nos seus estudos (Fig. 9).

Neste ano lectivo, as questões levantadas pelos alunos sobre a estrutura do exame foram as mais frequentes contribuindo com 45% do total, constituindo as questões sobre os conteúdos programáticos 23% e as dúvidas sobre a matéria 32% dos contactos entre docentes e discentes (Fig. 10).

5. Discussão e Conclusões

A tendência para a diminuição do insucesso escolar pode ser explicada pelo facto de no ano lectivo de 1999/00 ter sido disponibilizado o site da disciplina http://www.univ-ab.pt/disciplinas/dcet/ea589/ que se sabe ser um factor de disseminação de informação poderoso (Pedrini, 1998).

Os contactos via correio electrónico foram sendo cada vez mais frequentes ao longo do período em análise. Consideramos que este valor tenderá a aumentar ainda mais devido à natural evolução das utilização das novas tecnologias (Caeiro et al., 2002), o que aliado à interface proporcionada pelo site explicará em parte o progressivo aumento das taxas de sucesso.

Relativamente à diminuição do insucesso escolar na disciplina de Educação Ambiental, dever-se-á ter ainda em conta as características da nossa população estudantil. A população estudantil observada não é uma população fixa, porque, existe uma entrada significativa de novos estudantes durante o período em questão (com características de formação inicial e motivação diferentes) e a exigência na obtenção de um curso de graduação é maior para estes estudantes uma vez que, e embora todos eles já se encontram integrados nas suas carreiras profissionais, a necessidade de formação contínua é – lhes exigida e, cada vez mais, em matérias ambientais. O já anteriormente referido carácter integrador, activo, necessário e actual desta disciplina poderão justificar analogamente esse sucesso.

Refira-se igualmente que no ano de 00/99 inscreveram-se na disciplina novos alunos do Complemento de Habilitações de Professores do

1º Ciclo. Estes alunos iniciam o ano lectivo em Março, pelo que a 1ª época de exame destes alunos corresponde à 2ª época dos restantes. Este facto poderá explicar as taxas de sucesso mais elevadas, nas 2ªs épocas de exame nos anos lectivos 99/00 e 00/01, o que contraria as habituais taxas de insucesso mais elevadas das épocas seguintes à 1ª época de exame (Caeiro et al., 2002).

Pelo conhecimento que se possui da população estudantil (Carmo,1994), cremos que os níveis de sucesso / insucesso aqui apresentados se enquadrem na experiência que outras Universidades de ensino a distância têm obtido. A nossa experiência tem-nos revelado que o regime de auto-aprendizagem pode ser tão eficaz e uma mais -valia como os regimes de ensino presencial.

Os resultados deste trabalho permitem concluir ainda que os contactos entre docente e discente são benéficos para o processo do ensino / aprendizagem. Estes dados são revelados quando se comparam as taxas de sucesso do total dos alunos (77%) com as dos estudantes que contactam regularmente o docente (83 %). Este facto é mais incidente no ano lectivo de início da disciplina (98/99). Refira-se que os motivos evocados pelos alunos, ao contactarem o docente por telefone, e-mail, carta, telefone ou presencialmente deve-se em primeiro lugar a esclarecimento de dúvidas e descrição sobre a estrutura do exame. No entanto, do total de alunos que se candidataram a exame nos anos em estudo, apenas cerca de 20 %, contactaram o docente e alguns dos alunos que efectuaram qualquer tipo de comunicação fizeram-no por vezes apenas uma vez. Pelo referido algum cuidado deverá ser efectuado na interpretação da relação contacto do docente/taxa de sucesso, sendo necessário estudos complementares que ajudem a comprovar estatisticamente esta relação. Em trabalhos futuros será também interessante avaliar a intenção ou mesmo mudança de atitudes em relação ao ambiente em geral dos alunos após frequentarem a disciplina de Educação Ambiental.

Acrescente-se ainda que a avaliação efectuada ao ensino - aprendizagem da disciplina em análise permitiu-nos de igual modo avaliar se os conteúdos da disciplina e os exames efectuados se apropriavam aos objectivos de aprendizagem pretendidos.

Por último refira-se que num futuro próximo ir-se-á recorrer à utilização de plataformas de e-learning, adoptada pela Uab, na leccionação desta disciplina e em cursos de pós-graduação nesta área, dado as vantagens deste tipo de ensino e a necessidade de mercado nesta área. No entanto, saliente-se a importância da existência de seminários presenciais, ou actividades práticas fundamentais nesta área, tendo em consideração o carácter prático e activo e a mudança de atitudes e comportamentos, fundamentais em Educação Ambiental.

Referencias Bibliográficas

Bates, A., 1990. The Challenge of Technology for European Distance Education, Media and Technology in European Distance Education.

Blandin, B., 2002. Open and Distance Learning Within the World of Vocational Training and Lifelong Learning. In: Trindade, A. R., (Ed.),. New Learning. Universidade Aberta, Lisboa, pp. 104-141.

Caeiro, S., Carapeto, C., e Azeiteiro, U. M., 2002. O Ensino a Distância da Ecologia e Educação Ambiental. Revista da Biol. 19, 107-114.

Carmo, H. e Ferreira, M., 1998. Metodologia da Investigação, Guia para Auto-Aprendizagem, Universidade Aberta, Lisboa.

Carmo, H., 1994. Modelos Ibéricos de Ensino Superior a Distância (no contexto mundial), Dissertação de Doutoramento, Universidade Aberta, Lisboa.

Castells, M., 1998. The Rise of the Network Society, Vol. I, The Information Age: Economy, Society and Culture. Oxford, Blackwell.

Goasguen, C, 1990. Media and Distance Teaching at the Centre National d Énseignement à Distance, Educational Media International, 27 (4), 237-242.

Hazemi, R., Hailes, S., e Wilbur, S. (Eds), 1998. The Digital University: Reinventing the Academy, Springer-Verlag, London.

Lagarto, J.R., 1994. Formação Profissional a Distância, Universidade Aberta, Lisboa.

Pedrini, A. (Coord.), 1998. Educação Ambiental – Reflexões e práticas contemporâneas, Editorial Vozes, 4ª ed.

Trindade, A, 1990. Introdução à Comunicação Educacional, Universidade Aberta, Lisboa.

Trindade, A. R., 1992. Distance Education for Europe. Terms of Reference for a European Distance Education Structure, Universidade Aberta, Lisboa.

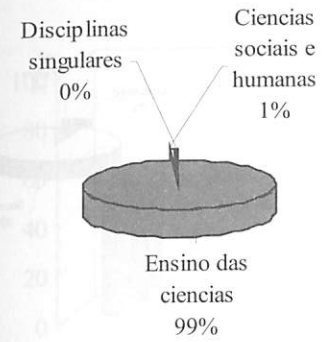


Figura 1 - Disciplina de Educação Ambiental (589 Educação Ambiental – UAB) - Alunos de cursos de ensino das ciências e de ciências sociais e humanas.

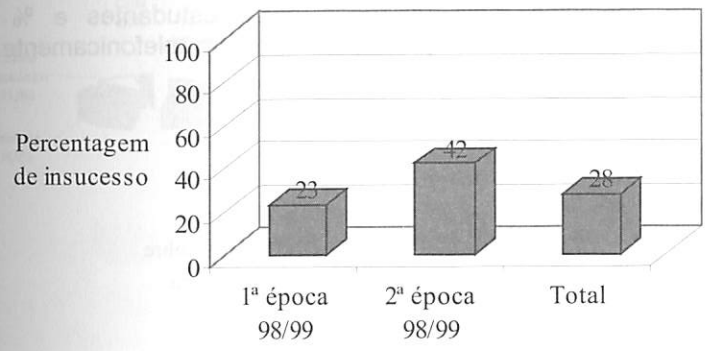


Figura 2 - Disciplina de Educação Ambiental (589 Educação Ambiental – UAB) - Evolução do insucesso escolar (1998/99).

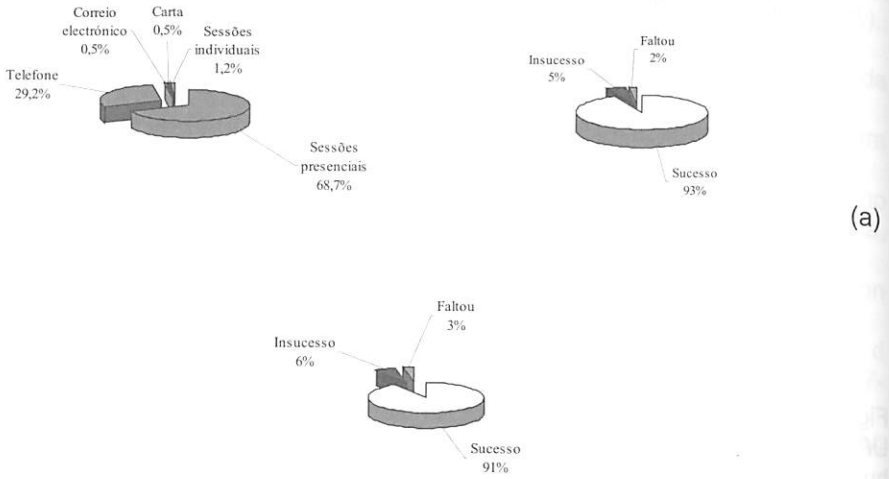


Figura 3 - Disciplina de Educação Ambiental (589 Educação Ambiental – UAB) - tipo de contactos mais utilizados pelos estudantes e % de sucesso/insucesso dos estudantes que (a) contactaram telefonicamente ou (b) participaram nas sessões presenciais (1998/99).

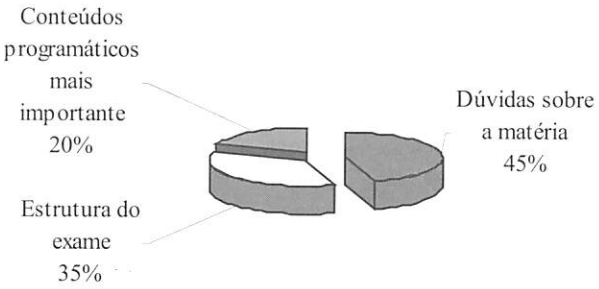


Figura 4 - Disciplina de Educação Ambiental (589 Educação Ambiental – UAB) - Tipo de questões colocadas pelos estudantes que contactam o docente (1998/99).

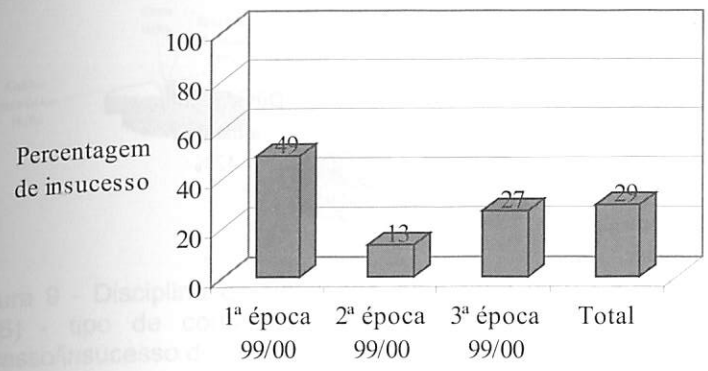


Figura 5 - Disciplina de Educação Ambiental (589 Educação Ambiental – UAB) - Evolução do insucesso escolar (1999/00).

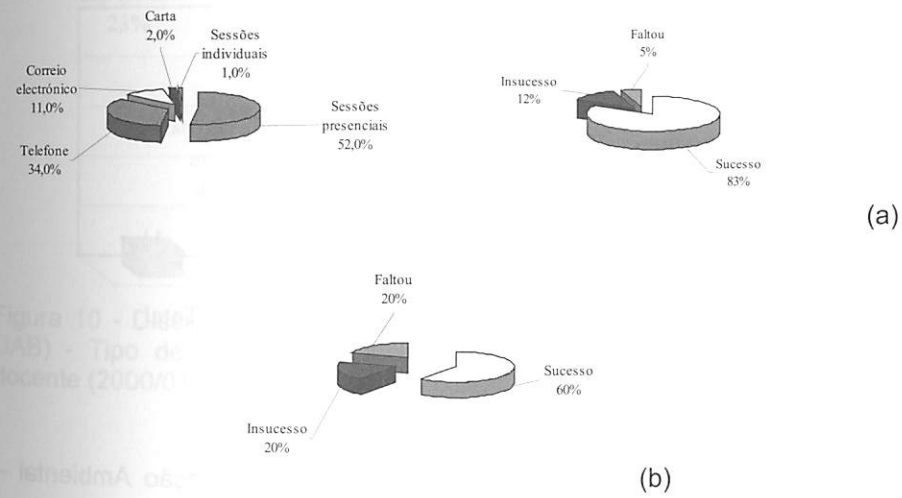


Figura 6 - Disciplina de Educação Ambiental (589 Educação Ambiental – UAB) - tipo de contactos mais utilizados pelos estudantes e % de sucesso/insucesso dos estudantes que (a) contactaram telefonicamente ou (b) participaram nas sessões presenciais (1999/00).

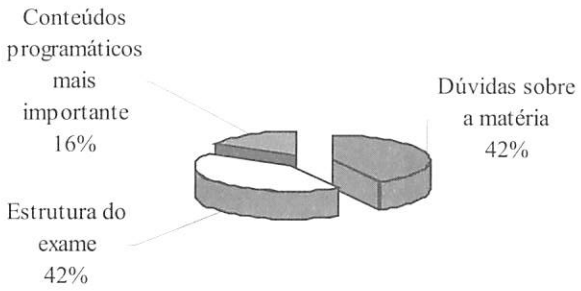


Figura 7 - Disciplina de Educação Ambiental (589 Educação Ambiental – UAB) - Tipo de questões colocadas pelos estudantes que contactam o docente (1999/00).

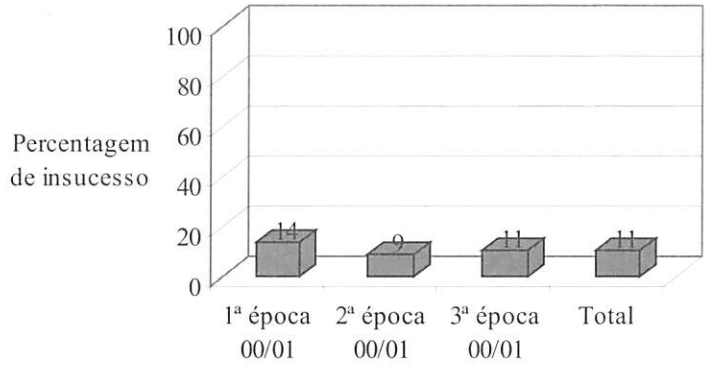


Figura 8 - Disciplina de Educação Ambiental (589 Educação Ambiental – UAB) - Evolução do insucesso escolar (2000/01).

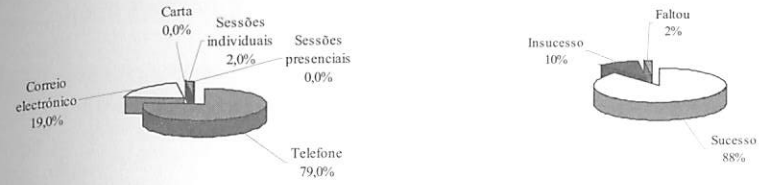


Figura 9 - Disciplina de Educação Ambiental (589 Educação Ambiental – UAB) - tipo de contactos mais utilizados pelos estudantes e % de sucesso/insucesso dos estudantes que contactaram telefonicamente.

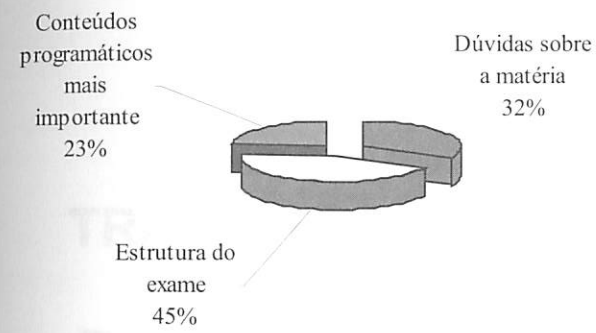


Figura 10 - Disciplina de Educação Ambiental (589 Educação Ambiental – UAB) - Tipo de questões colocadas pelos estudantes que contactam o docente (2000/01).

CAPÍTULO II

TRANSVERSALIDADE DA ECUCAÇÃO AMBIENTAL

COMUNICAÇÃO E EDUCAÇÃO AMBIENTAL: ENQUADRAMENTO EPISTEMOLÓGICO E CONCEPTUAL DE PRÁTICAS COMPLEXAS*

Marina Prieto Afonso Lencastre•
Rui Marcelino Brandão Leal••

Resumo

O presente artigo apresenta como objectivo principal apresentar alguns níveis de análise do objecto ambiental que sirvam para definir de um modo mais claro alguns campos de actuação do educador em ambiente, uma vez compreendidos as suas articulações. São introduzidos conceitos como ciência pós-normal, controvérsia sócio-ambiental, posições culturais face à ciência. São apresentados quatro pólos de educação ambiental que se organizam genericamente em torno do sistema educativo, da formação especializada, da mediação sócio-ambiental e dos processos colaborativos de decisão.

Palavras-chave: complexidade, ciência pós-normal, controvérsia, posições culturais, pólos educativos em ambiente

I. Introdução

As questões sobre as quais irei debruçar-me no presente texto derivam de duas ordens de experiência: trabalho de campo e de formação com professores com o objectivo comum de conferir uma dimensão ambiental transversal ao currículo disciplinar obrigatório do Ensino Básico[1] em Portugal e a minha participação na equipa multidisciplinar do projecto[2], para a qual contribuí com uma formação em psicologia, etologia e epistemologia. As questões levantadas pelo presente texto reflectem, portanto, essa inerência sócio-antropológica.

* Artigo desenvolvido no âmbito do Projecto *TERRA – Transversalização curricular e consciência ambiental* financiado pela FCT (POCTI/CED/42610/2001).
• Professora Associada com Agregação da Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade do Porto.
•• Assistente da Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade do Porto.
1 Projecto *TERRA – Transversalização curricular e consciência ambiental* no Ensino Básico (2001-2003) sediado no Centro de Investigação e Intervenção Educativas (CIIE) da Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade do Porto. A segunda fase do projecto desenvolve-se em 2003 e 2004 (POCTI/CED/42610/2001).
2 A equipa multidisciplinar permanente é composta por uma psicóloga com formação em etologia e epistemologia, um engenheiro de ambiente com formação em ecodesign, uma licenciada em ciências da educação com formação em psicologia do desenvolvimento, uma bióloga e uma filósofa com formação em educação e diversidade cultural.

Estes elementos permitiram, desde cedo, que a equipa se apercebesse de algumas das limitações do pensamento ecologisante e sistémico que, nas décadas de 80 e 90, marcaram as injunções em Educação Ambiental (EA). Convicta da importância em considerar tanto as condições de materialidade[3] dos modos humanos de vida (além do sociocentrismo), como o carácter social e simbólico das apropriações culturais da natureza (além do naturocentrismo)[4] a equipa confrontou-se, na prática, com a dificuldades em construir conhecimentos curriculares suficientemente compreensivos e pertinentes sobre as realidades sócio-ambientais contemporâneas. Estes deveriam contemplar, por um lado, os resultados e condições de produção do pensamento disciplinar (ou interdisciplinar quando é o caso)[5] e enfatizar, por outro, a diversidade do pensamento simbólico sobre as realidades humanas e não humanas e a diversidade, ainda maior, das práticas individuais que dele derivam[6]. De facto, a pedagogia dita *ecológica* (ver por exemplo C. Bowers, 1995, certas passagens de Orr, 1992, alguns escritos da ecopedagogia, textos diversos em educação ambiental que fazem apelo à ecologia de equilíbrio ou a modos de funcionamento dos sistemas físicos) trouxe para a cena educativa termos e temas inspirados nas ciências físicas e biológicas ressuscitando, de outro modo e para outros contextos, certas formas de naturalismo que recorrem a raciocínios análogos as que se desenvolviam em áreas biosociais na década de 70. Esse naturalismo, rejeitado então pelas ciências humanas como formas extremas de reducionismo (as críticas à sociobiologia, por exemplo) parece reaparecer hoje, sob a forma do ecologismo, no discurso da educação, como novos normativos para a acção. Por trás de muitos dos discursos naturo-centrados da actualidade, residem novas formas de naturalismo que, no campo educativo, correm o risco de cair em impasses axiológicos e práticos importantes. Como analisámos noutro trabalho (Lencastre, 1999) ao recorrer ao 'ecológico' para interpretar ou organizar a acção educativa e social, incorre-se em metáforas sistemistas em equilíbrio, de abrangência planetária, que conotam as relações que unem

[3] As vertentes ecológicas, etológicas e sócio-económicas dos modos de vida.

4 Ver Larrère&Larrère, 2000; ver Leff, 2001:74.

5Seguem-se, neste texto, as distinções genericamente efectuadas por B. Nicolescu (2000) para a disciplinaridade, pluridisciplinaridade, interdisciplinaridade e transdisciplinaridade.

Assim, a disciplinaridade corresponde ao nível de investigação e de definição de objecto *dentro* de uma área empírica e conceptual. Este nível é essencial para a constituição de todos os outros. A pluridisciplinaridade corresponde ao "estudo de um objecto de uma mesma e única disciplina por *várias* disciplinas ao mesmo tempo". Interdisciplinaridade consiste na "(inter)*transferência* de métodos (e conceitos) de uma disciplina para a outra" (os termos em parêntesis são nossos) de maneira a criar uma nova área de investigação mais completa. Transdisciplinaridade corresponde ao saber que circula *entre* as disciplinas e se situa *além* delas, numa mais profunda "compreensão do mundo presente".

[6] Consultar, para uma apresentação de algumas interpretações culturais sobre a natureza, a obra de D. Bourg (1997) *Os sentimentos da natureza*, Lisboa: Instº Piaget. Segundo este autor as diferentes relações que as representações culturais estabelecem com a natureza não devem ser tratadas de forma monolítica: "seja qual for o povo considerado... deparamo-nos com representações diferenciadas (da natureza e da cultura) e, muitas vezes, com comportamentos que nunca parecem ser a consequência mecânica das representações que os antecedem e lhes dão origem." (Bourg, 1997:8).

os seres humanos entre si e ao resto do mundo vivo e não vivo, importando visões genéricas da ecologia que não atendem ao carácter emergencial dos sistemas vivos e ao que hoje se sabe sobre os modos concretos com que os seres se organizam localmente, nos seus biótopos e locais de vida. Parecem também ignorar o que a ciência contemporânea nos diz sobre a imprevisibilidade da dinâmica evolutiva, e sobre a incerteza dos cenários antroponaturais: aquilo que B. Latour (1999) chama, relembrando a distinção kantiana, a incerteza das relações entre os meios e os fins. Os dois são enredados em normativos excessivos que contribuem para extremar posições e para uma confusão generalizada quando se trata de apreender as relações entre o natural e o cultural. Neste cenário, a redefinição das relações entre o humano e o não humano constitui uma prioridade face aos *monismos naturalistas* diversos que coloram alguns dos discursos ambientalistas, entre os quais certas vertentes da educação ambiental, como face à *tentação culturalista* contrária. A oposição entre a natureza como o *reino da necessidade*, e a cultura como o *reino da liberdade,* deve ser substituída por uma visão mais completa que mostra que o *não humano* (o animal, por exemplo) não é o *desumano,* do mesmo modo que o *humano* não é o *angelical.* Uma educação baseada nestas ideias pressupõe não só o reconhecimento da ligação íntima entre a natureza e a cultura, no sentido recursivo de uma criar a outra no seio do movimento evolutivo e histórico que conduziu até à situação actual, como pressupõe também o reconhecimento dessa recursividade no seio da própria génese humana, aos diferentes níveis em que se entende essa humanidade. Sejam os níveis de recursividade da cultura e da espécie, das populações e das famílias, sejam os níveis de recursividade do próprio indivíduo, as incessantes interacções formativas que emergem do corpo e do espírito, da razão e da emoção, do desejo e da vontade, dos interesses e da moral. Este tipo de recursividade ultrapassa tanto o dualismo do corpo e do espírito na definição do humano (a natureza *mais* a cultura), como o monismo do corpo (a natureza como referente) ou do espírito (a cultura como referente). Entre as duas visões parcelares tecem-se relações interconstituintes, entre os dois pólos entrecruzam-se laços materiais e simbólicos que nunca foram tão evidentes como nos dias de hoje.

Assim, a teoria antropológica actual que, a partir de trabalhos sobre as percepções e práticas culturais sobre a natureza, permitiu compreender a cosmogonia naturalista/artificialista da cultura ocidental face a outras interpretações das relações do humano com o não humano (cosmologias animistas ou analógicas, por exemplo)[7] acentuou igualmente a resistência, e persistência temporal, dos *quadros*[8] de pensamento e de acção que deles derivam, mesmo num contexto crítico. É deste modo que as críticas globalisantes sobre os currículos, particularmente nas suas vertentes inter ou transdisciplinares, demonstraram muitas das suas fragilidades na prática.

[7] Ver P. Descola www.college.de.france.anthropologie.de.la.nature

[8] R.A. Schweder (1997) A rebelião romântica da antropologia contra o iluminismo, ou de como há mais coisas no pensamento para além da razão e da evidência in *Revista Sociedade, Educação e Culturas* (pp. 135-188), Porto: Ed. Afrontamento.

Pretendendo escapar ao que designam de reducionismo disciplinar, identificando-o com formas de poder da parte sobre o todo, caem num outro tipo de redução, sistemista ou holista, que se transforma em formas de poder do todo sobre as partes. Esta proposta não atende às condições reais da interdisciplinaridade (ignorando os "lugares brancos" entre as ciências) e, ao promover uma inter/transdisciplinaridade de enfoque, reinjecta, a outro nível, o mito da unificação da ciência ou seja, a sua simplificação.

No contexto dos conhecimentos disponíveis pelas disciplinas curriculares (ciências, humanidades, artes) e das suas modalidades teórico/metodológicas de produção – mesmo nos casos de produção metodológica "complexa"[9] – e no contexto da sua ligação às situações reais, a equipa confrontou-se com a dificuldade em definir os quadros sócio-ambientais complexos do trabalho transversal: como distinguir, e depois conciliar, uma complexidade intrumental que torne claras as condições disciplinares de produção de conhecimentos, com uma complexidade hermenêutica, permeável de forma directa aos valores dos interpretantes?[10] Como conciliar objectividade e sujectividade? Por outras palavras, como trabalhar as diferentes dimensões do ambiente, evitando os holismos integracionistas que resultam em discursos personalistas mais ou menos "iluminados"[11], e evitando também a dispersão ou o domínio disciplinar que escamoteiam tanto o carácter unificado do real como a dimensão simbólica dos saberes (científicos ou não) nas formações culturais e nos seus efeitos práticos?

A percepção sobre a dificuldade em distinguir e articular estas duas formas de conhecer, trabalhadas através das disciplinas a partir da identificação de questões reais, permitiu dar corpo a uma das questões recorrentes da EA, que é a distância entre o proclamado nos *desideratos* das reuniões de especialistas, e os problemas concretos, identificados na vida real dos diferentes sujeitos cujos saberes teóricos e práticos permeiam, através de níves e de processos intricados de comunicação, os conhecimentos ambientais. Esta observação permitiu-nos estabelecer um ponto de apoio para a nossa investigação baseada na hipótese de que esses saberes práticos e as suas teorias implícitas (etnoconhecimentos) remeteriam para a articulação entre ciência e interpretação ao nível do

[9] Por exemplo, utilização do modelo dos fractais para o reconhecimento de isomorfias nos padrões naturais, ou a aplicação da dinâmica não linear para a compreensão de bifurcações na evolução dos sistemas naturais.

[10] G.L. Ospina (2001:30) fala de duas tendências no estudo da complexidade em EA: uma tendência a que chama "aparente e instrumental vinculada, sobretudo, a instituições e grupos de mentalidade anglo-saxónica" e outra tendência essencialmente latina que é uma "complexidade paradigmática de enfoque" na linha de E. Morin. A Unesco promove trabalhos com ambas as tendências.

[11] Faz-se aqui uma referência crítica ao tipo de discursos que, defendendo a importância da diversidade biocultural e local na emergência de regimes sócio-ambientais e simbólicos "sustentáveis"(enfatizando a diferença), produzem teorias globalisantes e claramente normativas do ponto de vista das ideias e dos conceitos para a área (enfatizando, de modo "iluminista", o que é igual).

currículo, e não o inverso, ou seja, partir das ciências curriculares para fazer uma "leitura" do ambiente vivido.

Na verdade, encontramos na escola efeitos de subjectivização análogos aos que se podem encontrar nos espaços públicos onde as questões ambientais são discutidas participadamente. Elas enredam-se em processos de comunicação onde intervêm tanto os conhecimentos disciplinares nas suas lógicas de constituição, como os sujeitos individuais e colectivos com os seus saberes comuns, os seus interesses conflituais, as suas valorações particulares, as suas filiações estéticas e as suas determinações normativas. Além disso, o afastamento do efeito directo das acções individuais sobre a qualidade global do ambiente, a saturação social e comunicativa dos objectos comuns, as contradições entre o que é anunciado e o que é vivido, a complexa geneologia social e ambiental dos bens de consumo, o carácter contra-factual dos perigos contemporêneos que enfatizam a sua irrealidade (Caride & Meira, 2001), constituem factores que pluralizam ainda mais o cenário da acção educativa, virtualizando a sua necessidade num conjunto confuso de referentes que urge clarificar.

No contexto da EA parece, assim, importante substituir à crítica globalisante e comum que vê na configuração epistémica particular à nossa cultura[12] um factor essencial para a degradação sócio-ambiental, uma atenção mais fina sobre os níveis de constituição desse objecto híbrido, misto de cultura e de natureza[13], a que convencionámos chamar ambiente[14]. Esta análise fina permitirá compreender mais concretamente o modo como sujeitos e objectos convivem na produção dos diversos saberes (científicos ou não), apropriáveis pelo colectivo e eventualmente transformados em matéria normativa; será igualmente ocasião para distinguir entre os regimes descritivos e os regimes normativos nos processos de produção de

[12] Convém lembrar que não foi só a cultura ocidental que contribuiu para os problemas ambientais identificados na actualidade. Por exemplo, X. Pons (1997:119) escreve sobre a cultura aborígene australiana:"A cultura aborígene... não tinha como finalidade proteger o ambiente a qualquer preço. Ela pôde contribuir para a desertificação do interior do país, e com certeza presidiu ao desaparecimento de um certo número de espécies animais, como o diprotodonte, um marsupial herbívoro do tamanho de um hipopótamo, e o tigre da Tasmânia, que provavelmente foi eliminado pela concorrência que lhe fazia o cão selvagem ou 'dingo', introduzido no continente pelos aborígenes nos decurso das suas migrações. Como todas as culturas humanas, tinha por objectivo principal a sua própria sobrevivência e preservação ou, ao contrário, a modificação do ambiente era apenas um meio para atingir esse fim."

[13] Dispomos hoje em dia de elementos suficientes para perceber que a distinção entre natural e cultural corresponde, em muitos casos de fronteira, a um efeito nominalista introduzido pela competência conceptual da linguagem. Encontramo-nos face a uma substancialização de fenómenos que, em si mesmos, são indecisíveis. A socialidade humana, na encruzilhada dos sistemas bio-psico-sociais e da produção histórica e institucional, mostra essa indecisão, cuja compreensão se revela essencial para a educação ambiental. Para simplificar a exposição, utilizaremos o termo natureza para designar a realidade que geralmente é abordada pelas ciências da natureza (física, química, biologia, etologia...), enquanto a cultura cobrirá a realidade geralmente abordada pelas ciências sociais e humanas (antropologia, sociologia, psicologia, filosofia, etc).

[14] Consultar, para um desenvolvimento desta articulação entre natureza e cultura, o texto da autora *Natureza e Cultura. Elementos interdisciplinares para a educação e a ética ambiental*, 2002, Porto: FPCE

consensos, mostrando algumas das suas particularidades psicosociais. O nível da descrição dos factos não carrega em si mesmo o nível da produção da norma (educativa) sobre os factos; esta releva de uma avaliação que está sujeita tanto às informações apoiadas nos conhecimentos que os sujeitos possuem, como às intuições individuais que nascem da experiência e dos valores. Neste sentido, a produção de normas releva de posições particulares na cultura.

Este tipo de análise apresenta dois efeitos principais sobre a concepção de programas em EA:

- O primeiro consiste na identificação de níveis de constituição do objecto ambiental (e portanto de níveis de investigação/comunicação/educação complementares) que correspondem, em muitos casos, a actividades que se organizam a partir de *tópoi* identificáveis, cujas acções revertem a favor dos níveis anteriores ou posteriores; neste trabalho distinguiremos os níveis de constituição científica, social, política e educativa do objecto ambiental (válidos particularmente para o contexto ocidental), sendo que o nível educativo emerge da identificação de competências, em contextos diversos, a partir da compreensão dos níveis anteriores.
- O segundo efeito consiste na identificação de pólos de intervenção para o educador ambiental, definidos em função dos contextos e das prioridades para a acção. Estes pólos implicam alguma distinção de conteúdos e de processos educacionais ligados ao tipo de intervenção educativa.

Neste trabalho iremos debruçar-nos criticamente sobre os dois primeiros níveis de constituição do objecto ambiental, na medida em que da análise e compreensão das suas diversas dimensões poderão emergir programas mais completos de EA que evitem tanto os holismos integracionistas (a confusão entre níveis de saber) como a hiperespecialização (a redução tecnocientífica). O nível político servirá para apresentar algumas dimensões da articulação normativa entre natureza e cultura, tendo em conta valores como a equidade e a sustentabilidade. Concluiremos com a apresentação do nível educativo que incluirá uma proposta sobre quatro pólos educativos em ambiente. Estes organizam-se genericamente em torno do sistema educativo, da formação especializada, da mediação sócio-ambiental ou dos processos colaborativos de decisão.

II. Níveis de constituição do objecto ambiental

A distinção entre os quatro níveis de constituição do objecto ambiental é essencialmente metodológica mas corresponde, em alguns casos, a actividades que se organizam a partir de *tópoi* identificáveis, cujas acções revertem a favor de níveis anteriores ou posteriores; assim, as considerações relativas a cada uma destas distinções não são exclusivas a elas, embora guardem especificidades que importa manter para evitar uma sobredeterminação da análise.

Nível de constituição científica

O objecto ambiental como, aliás, qualquer objecto que implique uma compreensão pública da ciência e se associe ao pólo da ciência aplicada ou aos saberes periciais, desenvolve novas configurações à medida que vai sendo apropriado pelos seus diversos públicos (que incluem também os cientistas)[15]. Este fenómeno gera continuidades e descontinuidades dos saberes que atravessam as fronteiras disciplinares para outros territórios onde as linguagens originais se transformam através de processos de comunicação heterogéneos, associados a públicos também eles heterogéneos. Uma forma de compreender estas transformações será seguir a produção do objecto científico ao longo da cadeia "ciência-ciência" até à "ciência-regulatória" isto é, até ao nível da argumentação pericial confrontada com outros parceiros sociais e outras racionalidades para a acção[16].

i) Assim, um primeiro aspecto da constituição científica do objecto ambiental corresponde ao tipo de investigação que se desenvolve nas disciplinas da área. Esta investigação (disciplinar ou interdisciplinar, quando é o caso) inscreve-se num modelo epistemológico que, em princípio, segue genericamente as indicações popperianas sobre as conjecturas e refutações a partir de um campo empírico e teórico relativo a aspectos do mundo material. O realismo crítico (falsificacionismo) de Popper repudia a indução e acentua o valor da imaginação no trabalho científico, ao mesmo tempo que associa o cepticismo ao realismo (Miller, 1999). A este nível constituem-se os tipos de realidade que correspondem tanto às virtualidades dos aparatos metodológicos, às factualidades por eles descobertos como às intuições conceptuais que as instituem em hipóteses e, eventualmente, em teoria disciplinar. A validação epistémica do nível popperiano depende, em grande medida, das respostas experimentais e também da revisão pelos pares. Corresponde ao que, num determinado momento e na comunidade científica, se sabe sobre "aspectos do estado do mundo, sobre o curso ou efeito de determinados fenómenos"[17]; este saber pode ser definido tanto no contexto das ciências da natureza como no contexto de algumas ciências humanas. A investigação popperiana abre sobre um modelo *objectivista* da ciência assente sobre as conjecturas, a experimentação, a publicação e a revisão dos resultados pelos pares. A característica central da investigação objectivista é a sua especialização em práticas operacionais de investigação e em teorizações onde se observa uma tendência para delimitar o real (eventualmente com a complexificação da razão instrumental através de

[15] Consultar, para esta questão, o artigo de J.A Nunes (2000) Públicos, mediações e construções situadas da ciência. O caso da microscopia in M.E.Gonçalves (2000) *Cultura científica e participação pública*, (pp. 81-100), Lisboa: Celta Ed. Consultar também A. Bergeron (2000) A cultura científica dos cientista in ibid (pp. 63-80).

[16] Seguiremos, neste ponto, a descrição sobre a evolução dos modelos epistemológicas da ciência assim como as considerações sobre ciência normal e pós-normal feitas por M.M.A.Jorge (2001) *As ciências e nós*, Lisboa: Instº Piaget.

[17] Por exemplo sobre as previsões climáticas ou os efeitos cancerígenos em tecidos humanos de certas substâncias químicas.

novos modelos matemáticos da complexidade, in Jorge, op. Cit). A EA sobre questões de base científica tem uma forte relação com este tipo de investigação, e portanto torna-se essencial conhecer a maneira como produz resultados (compreender os seus métodos) e a natureza da evidência em que se apoia (Rensberg, 2000).

ii) Este aspecto objectivista da ciência ambiental – que desenvolve um "diálogo" com o mundo material e cria saberes mistos de convenção e de factualidade[18] susceptíveis de serem recuperados por outros investigadores da área (perspectiva pragmatista sobre a ciência em que se lida essencialmente com factores epistémicos) - inscreve-se em dinâmicas disciplinares mais amplas, de tipo kuhniano: ao diálogo com o objecto acrescem os consensos, as oposições, as contradições da comunidade de saber, que historicizam de forma mais clara os resultados susceptíveis de serem produzidos pelas ciências. A perspectiva paradigmática tal como ela foi apresentada por Kuhn abre-se a um modelo *retórico* da ciência, em que o objecto (ambiental) se constitui no contexto do consenso dos pares, a partir de debates internos em que a comunicação e a linguagem natural apresentam um papel central. Neste contexto, "é natural que um resultado científico comece a aparecer como um artefacto em cuja construção possa ser determinante uma ágil movimentação no interior da linguagem" (Jorge, 2001:61). De facto, as questões ambientais são complexas e com prognósticos válidos a partir de investigação feita sobre longos períodos de tempo (a lei dos pequenos números, em estatística, mostra que podem verificar-se ocorrências excepcionais que, a médio ou longo prazo, são absorvidas pelo funcionamento do sistema; correspondem a oscilações reversíveis). Por outro lado, como a investigação tende a ser reducionista (controle de variáveis) há muitos outros efeitos potenciais provocados pelas situações reais que são deixados fora dos modelos. Mesmo apresentando objectivos de longo prazo, a investigação pressupõe a estabilidade conhecida das variáveis independentes[19]. Faz a projecção no futuro das tendências actuais conhecidas, ignorando os efeitos de bifurcação dos sistemas complexos que são, genericamente, sistemas caóticos. De facto, uma das características salientes dos sistemas complexos é a imprevisibilidade da sua evolução e portanto a impossibilidade de se conhecer a cadeia de interacção no futuro (S. Dahlberg, 2001). Grande parte dos cenários complexos são visualizados no computador, a partir da inserção de um número importante de relações supostamente causais entre variáveis, que depois se fazem co-variar. Pequenas modificaçoes nos valores de entrada podem dar grandes transformações nos resultados finais (que são função do tempo de variação). Assim, as interpretações dos resultados constituem-se através de processos retóricos de consenso entre colegas que dão margem a variações entre grupos de investigação. O

[18] Segundo H.Putnam (1999), a antiga *verdade* das coisas externas transformou-se numa espécie de princípio de aceitabilidade interna, que depende da coerência entre as nossas teorias e as nossas experiências materiais.

[19] A bioacumulação faz com que o sistema apresente saltos qualitativos, mudanças de fases que só são conhecidas *aposteriori* .

modelo kuhniano permite assim compreender a controvérsia dentro da ciência. A EA é muitas vezes confrontada com estas controvérsias e um dos seus objectivos consiste em ajudar a compreendê-las.

iii) O contexto retórico da investigação abriga um conjunto de procedimentos de ordem psicosocial que se tornam sobretudo claros quando o objecto de investigação apresenta impacto social. E este é, claramente, o caso das questões ambientais. Questões como o aquecimento do clima, a depleção da camada de ozono, a utilização e eficiência dos transportes motorizados, os organismos geneticamente modificados, a utilização de químicos, a gestão de resíduos, etc, correspondem a questões em que a cultura científica [dos cientistas e dos não cientistas (Bergeron, 2000)], a percepção social sobre o risco, a controvérsia e a participação pública na decisão e na produção de consensos abrem a um modelo *construtivista* da ciência, em que ao diálogo com o objecto e ao consenso com os pares, acrescem ainda os consensos necessários com uma série de agentes reguladores da ordem sócio-ambiental como os políticos, os éticos, os juristas, os *media,* as corporações e os civis (através de ONGA's, por exemplo). Este modelo da ciência é construtivista, porque o objecto que dele deriva é "construído" pela comunidade social em que este é legitimado: esta legitimidade não é estritamente técnica, mas é também social, política e ética[20]. O modelo construtivista mostra como os processos sociais podem em parte orientar e instituir o que se faz *nas* ciências e o que se faz *das* ciências; configura um *topos* simultâneamente objectivista, retórico e social que estabelece corredores de interferências entre o nível de constituição pericial do objecto ambiental, o seu nível de constituição social e o nível de constituição político. A EA é influenciada por estes diferentes agentes e enquanto formação especializada deverá ter em conta os diferentes aspectos da constituição científica do objecto ambiental acima descritos.

Nível de constituição social

O modelo construtivista da ciência mostra como os processos sociais podem orientar e instituir o que se faz nas ciências e orientar a utilização prática dos seus resultados; são tanto processos sociais *exteriores* ao que se passa nas equipas de investigação, como aspectos sociais e cognitivos *internos* às equipas que condicionam em certa medida como se investiga e o que se investiga[21]. Podemos distinguir neste nível 3 *tópoi* que

[20] Considerações bioéticas podem impedir a investigação sobre clonagem humana, legislar sobre a utilização de animais superiores para a investigação experimental, impedir a destruição de vírus ou bactérias letais em que considerações eco-éticas sobre a biodiversidade podem levar a decidir sobre a não extinção de micro-organismos que continuam guardados em laboratórios. Directivas jurídicas poderão impedir que se investigue a partir de amostras orgânicas colhidas em populações minoritárias (povos indígenas, etnias ameaçadas), razões políticas poderão favorecer a investigação sobre as chuvas ácidas, o aquecimento do clima, etc.

[21] Numa obra recente sobre etologia dos primatas (P.Picq, Y.Coppens, 2001) mostra-se como os métodos e os resultados da primatologia japonesa diferem dos métodos e resultados da primatologia europeia e americana. Enquanto os primeiros se interessam pela dinâmica social

se relacionam com o que foi dito anteriormente, mas que aqui adquirem a sua relevância especificamente social. O *topos* da ciência pós-normal, ou ciência regulatória, o *topos* das instituições/organizações com interesses ambientais e o *topos* dos *mass media*.

i) O *topos pós-normal* (ou da ciência regulatória) abre-se sobre o papel social das ciências no seio do sistema democrático, isto é, sobre os consensos com os não pares que irão definir os modos como os resultados se aplicam e, em certa medida, a ciência que se faz. O palco da ciência regulatória é um palco simplificado em termos popperianos e kuhnianos, e hiper-complexo em termos construtivistas. Estudos sobre a adaptação do conhecimento científico ao espaço público mostram que o modelo linear da transmissão de conhecimentos entre peritos e leigos tem vindo a ser substituída por uma ideia de "negociação de significados" que decorre a vários níveis, em momentos diversos e envolvendo pessoas oriundas de diferentes contextos sócio-culturais. Estas negociações impedem a fixação de uma linha divisória clara entre a ciência pura e a ciência divulgada, criando um espaço cultural híbrido entre ciência/sociedade que inclui os próprios cientistas de outras áreas. Um dos efeitos mais salientes deste processo de passagem dos conteúdos científicos disciplinares por vários públicos interessados consiste na descontextualização das margens de validade e erro assim como dos critérios de fronteira dos resultados obtidos no laboratório, a sua precipitação como "facto científico" definitivo na divulgação, e a sua recontextualização, enquanto tal, numa cena social mais alargada onde entram em jogo os valores culturais, as considerações sociais e os conhecimentos populares sobre a questão. Este processo é facilmente perceptível quando se comparam os artigos sobre as mesmas questões ambientais nas revistas científicas da especialidade, nas revistas de divulgação ou na imprensa diária. Através da descontextualização e da recontextualização "os relatos científicos ficam assim integrados nas estruturas de conhecimento existentes e ficam definitivamente estabilizados" (U. Felt, 2000: 278), com uma menor possibilidade de serem questionados pelos leigos e com alguma crispação potencial por parte dos especialistas que tendem a redefinir fronteiras para que o seu saber não seja sobre-utilizado ou sub-utilizado. Uma das formas de evitar a opacificação ou a má interpretação da ciência seria a de divulgar, juntamente com os resultados,

horizontal, estudando particularmente o que acontece nas redes de parentesco e de pares, os segundos concentraram-se sobretudo nas relações de dominância e nas hierarquias ligadas aos machos. Por sua vez, as primatólogas tendem a deixar-se fotografar junto dos seus *sujeitos* de estudo; os primatólogos fotografam os seus *objectos* de investigação. Estes exemplos mostram como a organização social e de género podem interferir com a percepção e operacionalização do objecto, contribuindo igualmente para a sua interpretação num contexto normativo (a dicussão sobre os direitos dos animais). No entanto, e como mostrámos noutro trabalho (Lencastre, 2002) o conhecimento humano constitui-se *mesmo na ausência de uma definição absoluta de objecto, mesmo no seio de condições sócio-culturais concretas*. Ele vai constituindo os critérios da sua própria medida de valor: critérios que são relativos à consistência interna, e externa, das afirmações sobre os objectos (critérios lógicos, formais, instrumentais, estéticos, sociais...) e que, numa perspectiva ecológica, mostram bem a íntima correlação entre o espírito humano e o mundo material e social que habita.

os seus processos de produção, o seu grau de fiabilidade para questões de interesse público, as bases que constituiram o ponto de apoio para o tipo de resultados apresentados (in ibidem). De qualquer modo, o palco pós-normal, que tende a reunir os diferentes parceiros da regulação sócio-ambiental, mostra que o conhecimento científico no espaço público é sempre cultural e sócio-cognitivamente integrado e que esta integração produz uma linguagem modificada que os cientistas nem sempre são capazes de manejar.[22] O processo de produção de consensos pós-normais, por exemplo no que respeita a gestão de resíduos (Petts, 2000) ou a utilização de modelos de medida da qualidade do ar (Yearley et alii, 2000) mostra como mudou o papel tradicional do perito na sua relação com o público: este último já não aparece como carente de uma informação simples que o técnico possui mas, especificamente no que toca a problemas ambientais locais, levanta questões de praticabilidade e de adequação concreta das informações periciais que não estão necessariamente contidas nos protocolos de investigação iniciais (por exemplo, o impacto de determinados poluentes na saúde em condições metereológicas definidas). Além destes aspectos de praticabilidade, S.Yearley et alii (op. Cit) mostraram também, num estudo sobre participação pública e peritagem científica relativas à qualidade do ar em Sheffield (U.K.), que existe uma consciência suficientemente clara, por parte do público, sobre a relação entre os critérios técnicos e as entidades envolvidas na construção dos modelos de medida de qualidade do ar, e que a não neutralidade possível desta relação pode afectar a responsabilização das pessoas face ao ambiente. Por outro lado, a crescente competência por parte do público interessado em aceder a diferentes tipos de informação a partir de fontes variadas já não deixam que o cientista o o técnico possuam uma prerrogativa pericial exclusiva (Petts, 2000). A interface técnico-público valoriza a construção conjunta da perícia científica, e os debates locais têm mostrado que não há "respostas certas" e uma só aplicação da ciência na tomada de decisões aplicadas. Esta depende de uma avaliação local de riscos e benefícios, no contexto de sensibilidades éticas e estéticas e de informações variadas, oriundas de fontes variadas, em que a credibilidade dos intervenientes é tão importante como o seu saber. A EA enquanto participação colaborativa na decisão e enquanto mediação sócio-ambiental deverá ter em conta estes resultados, que poderão ser trabalhados no contexto mais amplo das competências eto-cognitivas e sociais, das etnometodologias e dos saberes locais para acção. Estes saberes constituem conjuntos de crenças, de pedaços de informação, de ideias recebidas de fontes variadas e de elementos mais ou menos bem integrados

[22] Para o caso "vacas loucas", B. Latour mostra como, no palco da ciência pós-normal, a questão não se reduz à investigação popperiana/kuhniana, mas corresponde a um *híbrido* para cuja instituição epistémica e social concorrem os cientistas, os legisladores, os criadores de gado, os vegetarianos, os éticos e os apreciadores de bife (!). Deste debate emerge o problema científico/social/político "vacas loucas". Segundo C. Larrère (2000) o abate maciço da vacas correspondeu a um acto político com impacto social tendente a restabelecer a confiança dos consumidores e não a uma necessidade científica absolutamente reconhecida.

de ciência que cooperam no sentido de produzirem atitudes e comportamentos face ao ambiente.

ii) A constituição pós-normal do objecto ambiental poderá igualmente tender a definir o que se vai investigar [através do financiamento a certos projectos e não a outros (Brenner, 1998)] assim como o modo como se deve investigar (a actual polémica sobre clonagem humana reflecte as tensões pós-normais da ciência aplicada). Como uma boa parte do financiamento é público, geram-se expectativas relativamente à utilidade social dos resultados, o que resulta em pressões acrescidas sobre as instituições dedicadas. De facto, o *topos* das *instituições/organizações* mostra como a descoberta de relações entre elementos ambientais e saúde pública, por exemplo, produz o problema, o problema produz teoria e prática científicas, estas produzem uma realidade que, com o tempo, ganha autonomia e se institucionaliza em grupos de investigação e de regulação pericial. Este processo de institucionalização, diferenciação e especialização cria territórios próprios e um conjunto de barreiras no sistema social da ciência que tende a favorecer a demarcação de áreas técnicas, a distância entre saberes e a disparidade crescente na divulgação dos conhecimentos que favorece aqueles que já possuem um importante capital intelectual inicial. A investigação pode ser feita por equipas financiadas com dinheiro público, mas também pela indústria ou por elementos de ONGA'S que também se encontram nas universidades. Os resultados muitas vezes contraditórios reflectem os interesses contraditórios das respectivas pertenças sócio-profissionais. Um conjunto variado de estudos (in Flynn et al, 2000) revelou que as decisões sobre questões ambientais que comportam riscos apresentam "um carácter multidimensional, subjectivo e carregado de valor " (op. Cit: 110) que se relaciona significativamente com as categorias académicas, as categorias profissionais e também com a proximidade espácio-temporal com os focos da controvérsia. Os factos científicos, por si próprios, parecem não bastar como fundamento para as tomadas de decisão e a análise interna a grupos sócio-profissionais que trabalham interactivamente e com processos de comunicação contínua na mesma área geográfica mostra que, mesmo nestes casos, existem diferenças claras nas respostas a inquéritos sobre decisões aplicadas de base científica, e que estas diferenças se associam ao tipo de empregos e às disciplinas profissionais de base. Acrescem ainda diferenças nas respostas em função do género e da pertença étnica (Flynn, op.cit). As diferenças na resposta sócio-ambiental funcionam como reguladores sociais que defendem valores (éticas) diferentes relativos ao que consideram necessário, bom ou justo. Quando os grupos se institucionalizam, a sobrevivência das suas organizações depende em grande medida do suporte social que tenham e portanto da relevância social e/ou moral das questões que levantam. São grupos idiossincráticos, com interesses a defender e com propostas de acção potencialmente contraditórias. Como pode o educador situar-se face a este cenário complexo? A credibilidade das fontes de investigação, as entidades de representação colectiva e a compreensão pública da ciência apresentam um papel cada vez mais importante no cenário pós-normal da

regulação tecno-social. Torna-se importante salientar, mais uma vez, que se a experiência tem mostrado que uma boa análise técnica é vital para inspirar as decisões colectivas que implicam riscos, os conflitos de valores e de interesses, assim como a desconfiança face à objectividade das teses defendidas em situações que implicam controvérsia não confinam os processos de decisão aos documentos técnicos mas implicam a compreensão de níveis etológicos, psicosociais e simbólicos das escolhas. Como mostrámos noutro trabalho (Lencastre, 2001) as controvérsias locais são ricas em novas questões cuja tecnicidade, cuja incerteza e cuja complexidade sócio-ambiental e cultural não contêm, em si mesmas, núcleos evidentes de exigência (técnica ou moral), porque rompem horizontes sociais e epistémicos imprevistos para a definição da acção. Além disso, no sujeito individual permanece a independência pelo menos potencial entre o *comportamento* e o *discurso,* relativamente à regra colectiva. A educação deverá ter em conta estes dois pressupostos e actuar a partir deles: instaurar antes de mais uma literacia adequada à complexidade dos dias de hoje (Lencastre, 2000), e procurar compreender o *sujeito* na realidade concreta dos seus contextos de existência. De facto, Eibl-Eibesfeldt (1989) mostrou com alguma evidência que a socialidade afiliativa (laços de pertença ao grupo) que governa em grande parte as relações grupais humanas (relações institucionais, profissionais, vizinhança, família...), decresce à medida que o número de indivíduos aumenta, aumentando também os níveis de subdivisão e de competição entre grupos, assim como os níveis de anonimato entre eles. A etologia humana dá, deste modo, razão à intuição de que um dos problemas da *hiper-moral* contemporânea consiste em atribuir um *sentido sensível* ao *socius* anónimo ao qual não nos liga necessariamente um sentimento subjectivo de benevolência. O mesmo se passa, por maioria de razão, em relação aos recursos naturais e à biodiversidade, situação claramente exposta por G. Hardin (1968) quando aborda a 'tragédia dos comuns'. Esta tensão entre a meso e a macro-esfera dos efeitos potenciais e a micro-esfera dos significados vividos da acção não parece ultrapassável enquanto tal. Mas na medida em que a afiliação e a comunicação humanas dependem dos pré-requisitos ontogénicos que regulam as relações de confiança e de cooperação social, e na medida em que estas últimas se desenvolvem em contextos próximos em que prevalecem a empatia e a reciprocidade, é possível reconhecer quais as condições locais para a sua expansão para contextos crescentes em que não perdem sentido instaurativo. A EA como formação pessoal e social poderá trabalhar estas dimensões através de um conhecimentos mais concreto sobre os modos como os sujeitos conciliam valores e conhecimentos no contexto potencialmente deslocalizado ou contraditório em que os problemas se colocam.

iii) O *topos* dos *mass-media* corresponde ao modo como são transmitidas e como geralmente se acede às notícias ambientais. Constitui a forma mais directa de contacto com as informações ambientais, na medida em que exerce um papel de mediação activa entre o acontecimento, o jornalista e o público através da selecção da informação e da sua construção

e caracterização enquanto notícia. Segundo M. Correia (2000) o estatuto dos *media* é o de um parceiro interessado e não de um simples transmissor da realidade. De facto, face à complexidade ambiental contemporânea, os *media* tendem a construir notícias simples, com uma estrutura linear preditível, mesmo se o seu encadeamento, na TV ou nos jornais, aparece como fragmentária. São muitas vezes focalizados incidentes, histórias individuais e não processos; joga-se com o valor simbólico e imaginário que estas questões adquirem no seio de sociedades que, como escreve G. Lipovetsky, se caracterizam por um hedonismo ansioso, em que uma iliteracia científica significativa[23] aparece associada à percepção de que dependemos cada vez mais da ciência e do tecnocosmos para sobrevivermos. Paradoxalmente, a confiança de que a ciência resolverá a maioria dos problemas ambientais é crescente nos países em que a penetração tecnocientífica é maior; a confiança é menor nos países em que essa penetração é mais recente e mais rápida (caso de Portugal) e, ao contrário do que acontecia no início da década de 90, são as classes culturais e sócio-económicas menos favorecidas que se mostram menos confiantes nas capacidades da ciência (Observa, 2002). Segundo R. Barbier (2000)[24], a sobrecarga funcional a diferentes níveis (semiótica, sonora, visual, social) cartacterística das sociedades de informação apresentaria um efeito paradoxal: arrastaria por um lado uma sensação de *excesso* face à sobreestimulação e dispersão dos sinais[25], mas por outro lado uma sensação de *falta* face à dificuldade da sua significação psicológica, acentuando aspectos da *facticidade* da vida social e uma sensação de cidadania sem pertença. Segundo Barbier, a ideia de cidadania é fundada comummente sobre a ideia de direitos e de deveres; mas estes constituem-se a partir de uma noção mais antiga e mais vaga de *ameaça*: ameaça de desordem social, ameaça de terrorismo, ameaça de violência, ameaça de catástrofes (ecológicas ou outras), tendendo a gerar formas de *higienismo* pessoal e social que constituem defesas securitárias contra o medo de sobrecarga. Assim, a ameaça externa é um misto de insegurança real, de insegurança percebida e de projecção fantasmática[26]. Os *resíduos*

[23] Segundo G. Holton (1995) nos Estados Unidos apenas 7% dos adultos podem ser considerados cientificamente letrados. O eurobarómetro de 1993 mostrou que só 10% dos indivíduos se consideravam muito bem informados sobre a ciência, 19% sobre a política e 26% sobre o desporto (in M.M A.Jorge, 2001).

[24] Num artigo sobre o fenómeno político Le Pen em França.

[25] Em termos etológicos e cognitivos, uma sobrecarga de informação proveniente do meio ambiente impede a formação de categorias perceptivas coerentes susceptíveis de orientarem a interpretação e a acção, baixando os limiares da resposta fisioetológica ao que não é compreendido e é portanto interpretado como potencialmente perigoso (*stress* sócio-ambiental).

[26] A cidadania securitária assentaria assim sobre o receio ontológico de viver e de morrer, que engendra o recalcamento do reconhecimento inevitável que viver é também morrer, gerando mecanismos defensivos relacionados. É a lei de Becker (the denial of death – a denegação da morte) evocada por Christian Ansperger (2001) no contexto da ética social e económica para explicar tanto o projecto *causa sui* como o seu inverso social, que é a exclusão culpada e envergonhada. Segundo a lei de Becker, toda a estrutura global de sentido funciona, em parte, como um escudo contra o medo de existir e de morrer. Assim, ela gera "projectos de imortalidade" pessoais ou colectivos (profissionais, institucionais, morais) nos quais os humanos

imaginários dos medos que paralisam a acção responsável podem funcionar como atractores emocionais que certos *media* manipulam, particularmente quando o suporte é a imagem[27]. Os *media,* na sua função de mediação emocional, cognitiva e instrumental da realidade, criam símbolos e percepções marcados por intencionalidades específicas que se naturalizam pela persistência social dos suportes de informação, e porque estes constituem o veículo mais eficiente para entrarmos em contacto com a realidade mais vasta. Este processo, que não é neutro ou isento, não implica necessariamente uma intenção consciente de influência social por parte dos jornalistas, ou uma visão dos receptores como sujeitos passivos e acríticos; os efeitos psicosociais dos *media* correspondem à comunicação *one-way* para um número considerável de pessoas de construções da realidade a que surgem associadas crenças particulares e formas de tratamento da notícia em quadros de noticiabilidade que levam em conta aspectos emocionais e cognitivos, constrangimentos organizacionais, juízos profissionais e expectativas sobre o comportamento dos públicos (A.Lopes, 2000). Um dos objectivos da EA enquanto aprendizagem da participação pública em processos responsáveis de decisão deverá ter em conta estas particularidades do funcionamento dos *mass media*, associados à compreensão dos outros aspectos sociais e científicos da formação da realidade sócio-ambiental, acima descritos.

Nível de constituição política

Este nível corresponde à instituição de um mundo comum *equitativo* e *sustentável*. A este nível intervêm os diferentes aspectos da ciência, as dinâmicas sociais e as considerações éticas e estéticas sobre um mundo comum a fazer[28]. As considerações em torno das éticas ambientais e dos pensamentos sociais diversos, como a discussão sobre os direitos dos animais, a utilização de bioquímicos alimentares, a qualidade ecogénica dos OGM, etc, adquirem aqui uma maior relevância. Relevantes são também, para este nível, as filosofias económicas e sociais e certas noções de sagrado que subjazem a muita da literatura actual sobre ambiente e

investem uma boa parte do seu heroísmo existencial ao mesmo tempo que se excusam à exposição ao absurdo da morte, a única certeza comum da existência humana (e não humana). Segundo Ansperger, são estes projectos *causa sui* que separam os grupos humanos face a uma mesma condição existencial; sem o reconhecimento da precaridade essencial de cada vida individual, não se sai fora das pretensões grandiloquentes de sentido com que justificamos a nossa acção e que, de uma maneira ou de outra, tentamos impôr aos outros. E. Becker (1973) *The denial of death*, N.Y.: Free Press citado por C. Ansperger (2001) Entre impartialité, horizon de sens et précarité existentielle, les fondements de l'éthique économique et sociale in Asperger C., Larrère C., Ladrière J. (2001) *Trois essais sur l'éthique économique et sociale*, Paris:INRA Ed.

[27] A publicidade é um bom analisador para este tipo de utilização da imagem. A dessensibilização à imagem e, portanto, ao texto, parece ser o resultado previsível deste tipo de informação.

[28] As considerações éticas e estéticas já se encontram implícitas nos outros níveis de constituição dos saberes ambientais, particularmente visíveis nos níveis sociais, mas elas adquirem aqui uma dimensão de regulação explícita.

sustentabilidade e que, de forma implícita, influenciam o debate político. Na sua semântica primária, desenvolvimento sustentável foi entendido genericamente como a não depleção dos recursos naturais e referia-se à qualidade geral do ambiente, tendo em vista a sua herança pelas gerações futuras (Brundtland, 1987). Uma semântica mais recente da ideia de sustentabilidade corresponde a tornar uma certa realidade *possível* no seio da dinâmica ecogénica e antroponatural geral, tendo em conta os níveis de renovação naturais. É o mundo-projecto tal como é apresentado por F.Ost (1997) por exemplo. Sustentar corresponde assim a *produzir um bem* que surge de processos naturais e culturais articulados, isto é, do modo como as decisões políticas respeitam simultâneamente os limites da natureza (fora e dentro de nós) e os modos como as culturas respondem significativamente à interrogações existenciais de viver.[29] Para dar conta desta ligação e abandonando a grande partição humanidade/natureza, política/ciência (em que a ciência é igual ao que espelha a natureza, e a política é igual ao que está fora da natureza) B. Latour propõe na sua obra *Politiques de la Nature* (1999) os termos para a consideração política e normativa de *colectivos de humanos e de não humanos* (animais, vegetais, minerais), em que estes últimos não são tomados somente como meios, mas aparecem também como fins. Chama à crise ecológica a "revolta dos meios" isto é, a impossibilidade que os elementos naturais mostram em permanecer num mundo neutro e exterior aos assuntos humanos. Mas para evitar a ordenação do social por uma ciência ecológica global falando em nome da natureza[30] (naturocentrismo) e para evitar a subordinação do político (a autonomia do ideário, do *desiderato* colectivo) exclusivamente ao social (sociocentrismo), propõe que a metafísica tradicional (essencialista) seja substituída por um conjunto de proposições mais ou menos articuladas sobre os colectivos, tendentes à definição de um *bom mundo comum.* Estas proposições resultariam daquilo que, à falta de melhor designação, Latour chama de ecologia prática, aquela que lida com os *imbroglios* de ciências, morais, políticas, direitos e filosofias e que, justamente, apelam a uma *meta*-física nova que implique a definição de campos ecosociais comuns e localizados no espaço-tempo (mistos de natureza e de cultura por analogia com os conjuntos co-evolutivos).[31] Num contexto multiforme deste género renova-se a discussão sobre o estatuto dos existentes (naturais, híbridos,

[29] Para uma discussão sobre os limites da noção de natural e artificial consultar a obra de C.Larrère, R.Larrère (2000 *Do bom uso da natureza – para uma filosofia do meio ambiente*, Lisboa: Instº Piaget.

[30] Para além das dificuldades, anteriormente apontadas, sobre a unidade da ecologia, convém lembrar que, no contexto político, a natureza não fala, mas são os humanos que falam por ela.

[31] Num contexto deste tipo, a normatividade ambiental localiza-se em função de comunidades concretas. Assim, poderá ser aceitável que se recorra localmente à criação intensiva de gado (Larrère, 2000), mesmo se globalmente a criação tendesse a ser extensiva; os custos globais da poluição são minorados dada a sua concentração, são distribuídas oportunidades económicas diferenciadas e a questão do bem-estar animal segue critérios adaptados à estabulagem. É evidente que uma proposta deste tipo implica mais e melhor investigação popperiana/kuhniana

artificiais...)[32]: estes são tradicionalmente abordados pelas éticas ambientais bio ou ecocêntricas numa perspectiva dualista (natural/artificial) que implica uma distinção clara entre o que é do reino da natureza e o que é do reino da cultura. Ora segundo Ph. Descola (2002) a antropologia da natureza mostra que o pensamento naturalista, típico das formas de categorização ocidental face a outras formas de conceber as relações entre os humanos e não humanos, implica o artificialismo como modo de ser dos existentes fabricados pelo ser humano, assim como a divisão entre o mundo natural (selvagem) e o mundo artificial (construído, tecnocientífico). As ciências são os modos particulares de concretização do sistema de oposições natural/artificial que tem marcado a cultura ocidental principalmente a partir do sec. XIX. Neste contexto, como considerar as proto-culturas animais, nomeadamente as culturas materiais dos chimpanzés? São naturais ou artificiais? Onde e quando estabelecer definitivamente a demarcação entre natural e artificial, na espécie humana? É no entanto possível fazer à oposição entre naturalismo/artificialismo a mesma crítica que Descola desenvolve a propósito do essencialismo tradicional da antropologia da natureza: em vez de substâncias, de representações e de processos sociais especificando os laços entre as sociedades e os seus meios de vida, é mais instrutivo interessarmo-nos pelas relações entre entidades múltiplas que variam segundo as posições que ocupam umas em relação às outras no seio de colectivos eco-sociais e simbólicos. Por outras palavras, em vez de partirmos de nominalismos pré-concebidos que implicam já o que as coisas são e os modos como funcionam (perspectiva *normativa* sobre a realidade) é mais heurístico interessarmo-nos pelo carácter *generativo* dos sistemas vivos em geral, incluindo o sistema corpo/mente humano que, em situações eco-sociais e culturais diferentes, exprime uma diversidade de interpretações e de actuações sobre a natureza que não é inter-redutível nos seus resultados, mas é provavelmente idêntico nos seus processos originais de geração[33]. Trabalhos recentes nas ciências cognitivas apontam para a ideia de que a espécie humana dispõe de uma estrutura biocognitiva própria que lhe confere características universais na produção da diversidade: está genericamente equipada com uma determinada estrutura corporal, uma particular intencionalidade cognitiva, uma aptidão para representar mentalmente o estado das coisas e para exprimir esse conhecimento através da linguagem, uma propensão para distinguir entre as semelhanças e as diferenças entre *ego* e os outros e para fazer inferências a partir dessas diferenças, etc. Estas características, que parecem ser largamente comuns à

[32] OGM, clones animais e humanos, bactérias-fábricas de hormonas, andróides. Renova-se também a discussão sobre o estatuto dos micro-organismos de fronteira (entre o animal e o vegetal por exemplo) com efeitos potenciais sobre a categorização nominalista tradicional. Consultar, para a questão da categorização, a obra de E. Rosch (1973, 1981).

[33] Esta questão relaciona-se com a questão mais vasta da incomensurabilidade aparente das culturas e com a dificuldade em estabelecer planos homogéneos de intervenção normativa. Consultar para estas questões os trabalhos da autora (2002) *Natureza e cultura: elementos interdisciplinares para a educação e a ética ambiental*, Porto: FPCE; (2002) Epistemologia evolutiva, etnociência e ética: ensaio para uma ecologia do conhecimento in *Revista Portuguesa de Etnologia e Antropologia*, Vol. 42 (3-4), 2002, pp. 165-185.

espécie humana, tornam significativa a hipótese segundo a qual por trás da grande diversidade cultural se encontram estruturas gerais que poderão estar na origem de certos invariantes antropológicos. Estes invariantes podem ser apreendidos, entre outros, a partir de uma análise estrutural de diferentes 'esquemas' cognitivos (*schèmes*, Ph.Descola in www.college-de-france.fr, 2002, p.562) permitindo abordar a questão da unidade/diversidade das representações do ambiente de uma forma mais complexa do que a simples constatação relativista das diferenças. Esta hipótese articula-se com os resultados da etologia humana e permite compreender a relação entre relativismo e universalismo antropológicos de um modo diferente que a sua simples oposição. Permite também conferir um conteúdo de investigação interdisciplinar concreto sobre os etnoconhecimentos e sobre as competências etocognitivas implicadas por eles. Isto permite uma abertura dos *quadros* de pensamento, noção com que iniciámos o nosso texto, susceptível de facilitar o desenvolvimento de ideias fora da convenção natural/artificial e repensar a interpretação normativa dos existentes[34] respeitando os ritmos e a qualidade do seu desenvolvimento filogenético, ontogenético, social e cultural. O que parece essencial neste processo é compatibilizar as diversas temporalidades naturais e as diversas temporalidades humanas, em contextos pluralizados onde os não humanos apresentem valor para a definição política da acção. De facto, o pensamento conservacionista dentro da ecologia contemporânea interessa-se mais pelas *potencialidades dinâmicas dos sistemas co-evolutivos*, do que por uma espécie de museologia natural condenada a prazo pela sua insularidade não-natural (Lamotte et al, 1999; Blandin et al, 2003).Neste cenário, é desejável que as actividades humanas se pluralizem em função de contextos bioculturais em que sustentabilidade e equidade se conciliem. Esta questão levanta difíceis problemas de definição dos quadros políticos adequados.

Nível de constituição educativa

O nível de constituição educativo do objecto ambiental emerge da identificação de competências, em contextos diversos, a partir da compreensão dos níveis anteriores. Estas competências estão na origem de processos educativos próprios que, apesar da especificidade dos contextos em que se desenvolvem (por exemplo, o sistema educativo obrigatório) apresentam ligações com outras competências e contextos (por exemplo, a participação pública e as decisões colaborativas). No entanto, as suas áreas

[34] Esta posição pode abrir os quadros popperianos e kuhnianos de investigação a novas hipóteses nascidas da substituição da ideia essencialista por uma ideia generativa e emergencial dos seres na sua relação com os seus meios internos e externos. Consultar para aspectos desta questão no âmbito da bioantropologia o trabalho da autora (1999) *Epistemologia evolutiva e teoria da emergência: contribuição para uma perspetiva fundamental em biologia do comportamento*, Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian; no âmbito da biologia evolutiva consultar J.J. Kupiec Les espèces existent-elles? In *Le monde selon Darwin – Revue Sciences et Avenir hors série*, Abril/Maio 2003, pp. 34-39.

de intervenção implicam alguma especialização não só no que respeita os conhecimentos científicos e sociais solicitados, como os conhecimentos das humanidades e artes para facilitarem a emergência de quadros hermenêuticos e normativos. O conhecimento bio-psico-social[35] dos parceiros envolvidos parece importante para a promoção das capacidades de comunicação e de mediação dos processos implicados pela acção educativa. Tais como os concebemos, estes quatro pólos para a intervenção educativa apresentam algumas especificidades conceptuais: os dois primeiros caracterizam-se essencialmente pela compreensão e articulação entre os conhecimentos disciplinares, os valores e a sua praticabilidade em termos da sua integração nas experiências e saberes locais. Os outros dois pólos relevam sobretudo da EA enquanto participação em processos de decisão colaborativa envolvendo a administração (central, autárquica...) e da EA enquanto mediação de questões sócio-ambientais através de processos de comunicação e de legitimação entre parceiros interessados. Os quatro pólos mantêm relações evidentes entre si (Fig. 1)

O pólo da *EA como formação especializada* é relativa a questões específicas e faz a mediação entre a *teoria* científica e a sua aplicação *prática* num campo sócio-ambiental particular. Ela implica a qualidade dos conhecimentos técnico-científicos na especialidade (credibilidade das fontes), na generalidade (credibilidade dos raciocínios de articulação), mas também a compreensão dos modos de produção dos conhecimentos (o que nos remete para a rápida análise que fizemos dos modelos epistemológicos). A formação especializada pode ser relativa a questões globais (aquecimento climático, bioética, biodiversidade) ou locais (utilização de equipamentospor exemplo), arrastando definições e operacionalizações da sustentabilidade global e local, – isto é, processos de optimização das interacções entre natureza, sociedade e economia – e também avaliações de incerteza e risco implicados por ela. O conhecimento dos processos de participação pública e de mediação sócio-ambiental podem, neste contexto, revelar-se importantes para a concretização da acção. Esta formação é essencialmente de tipo "top-down".

O pólo da *EA como saber transversal nos curricula*[36] implica a capacidade para promover a *compreensão* das matérias ensinadas e a sua *articulação* em complexos de conhecimento mais amplos. As metodologias

[35] Mark Johnson (1987) escreve a propósito do carácter bio-psico-social da experiência humana: " A significação compreende os esquemas da experiência corporal e as estruturas pré-conceptuais da nossa sensibilidade (a saber, o nosso modo de percepção, a nossa maneira de nos orientarmos e de interagir com os outros objectos, acontecimentos ou pessoas). Estes esquemas corporalmente inscritos não são privados ou particulares à pessoa que os experimenta. A nossa comunidade ajuda-nos a interpretá-los e a codificar um grande número de entre eles. Estes esquemas tornam-se modos de experiência culturalmente partilhados e ajudam-nos a determinar a natureza da nossa compreensão significante, coerente do nosso mundo ".

[36] Projecto *TERRA – Transversalização curricular e consciência ambiental* no Ensino Básico (2001-2003) sediado no Centro de Investigação e Intervenção Educativas (CIIE) da Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade do Porto. A segunda fase do projecto, a desenvolver em 2003 e 2004, é financiada pela FCT (POCTI/CED/42610/2001).

de abordagem transversal e de compreensão do pensamento complexo implicam conseguir articular os saberes disciplinares com aspectos das culturas e dos valores sociais que derivam das análises de contexto entre escolas e territórios, utilizando metodologias variadas. O conceitos de literacias ambientais (Stables et al 1998, 2000), com que temos trabalhado, assim como a utilização de metodologias da antropologia visual (Collier & Collier, 1986), por exemplo, poderão ajudar o aluno a articular as dimensões objectiva e subjectiva das avaliações ambientais. Este trabalho poderá também ajudar a compreender os factores de controvérsia sócio-ambiental num contexto mais amplo e a importância do princípio de precaução num cenário de incerteza.

O pólo da *EA como participação pública* é por exemplo relativo à educação para processos *colaborativos* na *decisão* de carácter público (instalação de equipamentos ou decisões relativas à mobilidade dentro da cidade, por exemplo). Implica particularmente a educação para a compreensão activa do conceito de cidadanias enquanto articulação de direitos e de deveres no seio de ameaças reais e/ou percebidas, assim como a noção de compreensão pública da ciência, que tornam evidente o cenário pós-normal da participação. O conhecimento dos públicos envolvidos na decisão, associados a competências de comunicação em grupo poderão promover os processos colaborativos da decisão.

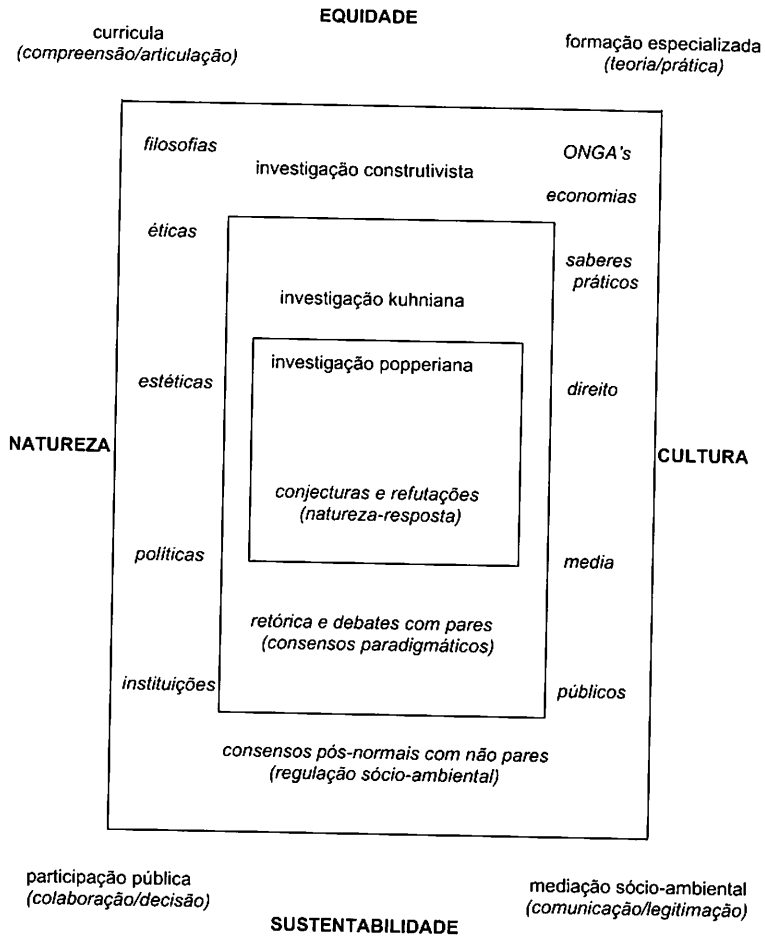
O pólo da *EA como mediação sócio-ambiental* relaciona-se essencialmente com processos de *comunicação* e de *legitimação* de decisões que afectam parceiros interessados e não necessariamente os poderes públicos (por exemplo a promoção de actividades produtivas em zonas de conservação). Relaciona-se com o pólo anterior, mas refere-se mais particularmente à educação com parceiros civis. A educação neste pólo é essencialmente de tipo "bottom-up" e implica a compreensão das relações entre economia, desenvolvimento sustentável local e participação. O conhecimento psico-social e cultural dos grupos envolvidos permite aceder às representações, valores e, eventualmente, aos comportamentos, o que poderá facilitar os processos de comunicação, de concordância e de legitimação da decisão.

Este 4 pólos correspondem a 4 grandes áreas de intervenção, com relações estreitas entre si e implicando a definição, caso a caso, de conteúdos e de métodos adequados a cada problema particular.

Em conclusão, e retomando a questão com que iniciámos este texto - relativa à dificuldade em articular nos curricula os aspectos objectivos e subjectivos das questões sócio-ambientais locais -, parece necessário enfatizar a importância das posições culturais face às decisões de base científica. Estas são visíveis nos trabalhos sobre compreensão pública da ciência, nas culturas científicas dos cientistas e técnicos e, mais genericamente, nas filosofias sociais diversas que caracterizam esta área. Este facto aponta para a necessidade de clarificar, desde os níveis obrigatórios de ensino, as relações entre a ciência e as pessoas; a transversalização curricular de temas sócio-ambientais relevantes a nível local ou com relevância reconstrutiva, a nível mais geral, constitui a

possibilidade de articular saberes disciplinares diversos de modo coerente, em torno a núcleos temáticos que permitem clarificar a interferência entre os conhecimentos adquiridos pelo aluno, a sua praticabilidade ao nível do projecto e a diversidade de interpretações em torno dessa articulação. Esta diversidade poderá ser trabalhada pelas disciplinas como história, português ou artes (Shearer & Gould, 2002), mas constituirá sobretudo uma ocasião para compreender como as ideias nascidas das posições culturais, pessoais e sociais de cada aluno permitem aceder às controvérsias mais amplas do espaço público. Serão ocasião para compreender também os mecanismos inerentes à tomada de decisões colectiva, permitindo reconhecer, aquém da diversidade de cenários para as "vidas boas", os elementos cognitivos e emocionais potencialmente comuns que os motivam, assim como as variações imaginárias que lhes permitem reconhecer-se a um *nível superior de co-adequação consentida*. É deste modo que uma ética da discussão tal como a propõe J.Habermas (1986, 1987) poderá ser efectiva na escola; a universalidade (da produção da norma) e a reciprocidade (do reconhecimento intersubjectivo) não se baseiam na essencial reversibilidade dos pontos de vista em presença, mas na actividade comunicacional concreta dos sujeitos que, como Habermas reconhece, contém em germe os pressupostos universais (pela atitude reflexiva a partir dos conhecimentos disponíveis) juntamente com a intenção comunicativa positiva, em contextos próximos (intencionalidade afiliativa).

Fig. 1.



Bibliografia

Ansperger, C., 2001. Entre impartialité, horizon de sens et précarité existentielle, les fondements de l'éthique économique et sociale. In: Asperger C., Larrère C., Ladrière J., Trois essais sur l'éthique économique et sociale, INRA Ed., Paris, pp. 19-67.

Barbier, R., Le Pen, comédien de l'imaginaire et de l'insécurité, http://www.barbier-rd.nom.fr/LePenImaginaire.html.

Becker, E., 1973. The denial of death, Free Press, New York.

Bergeron, A., 2000. A cultura científica dos cientista. In: M.E.Gonçalves (Org.) Cultura científica e participação pública. Celta Ed., Lisboa, pp. 63-80.

Bishop, K., Reid, A., Stables, A., Lencastre, M., Stoer, S., Soetaert, R., 2000. Developing enviromental awareness through literature and media education: curriculum development in the context of teacher's practice. Canadian Journal of Environmental Education, Vol.5, pp. 268-286.

Blandin P. et al., 2003. La nature avec ou sans hommes? La Terre – Revue La Recherche hors série, Abril/Junho, pp. 67-71.

Bowers, C.A., 1995 . Educating for an ecologically sustainable culture. Rethinking moral education, creativity, intelligence, and other modern orthodoxies. St.Un.Press of N.Y, USA.

Bourg, D., 1997. Os sentimentos da natureza, Instº Piaget, Lisboa.

Brenner, S., 1998 . The impact of society on science. Essays on science and society,www.sciencemag.org,

Caride, J.A., Meira, P., 2001. Educación ambiental y desarollo humano, Ariel, Barcelona.

Correia, M., 2000. Projecto COMBO. In: Gonçalves, M. E. (org) Cultura científica e participação pública, Ed. Celta, Lisboa, pp.231-242.

Collier J., Collier, M., 1999. Visual Antropology. Photoghraphy as a research method, Un. New Mexico Press, USA.

Dahlberg, S., 2001. Using climate change as a teaching tool. Canadian Journal of Environmental Education, Vol.6, pp. 9-17.

Descola, Ph., 2002. Anthropologie de la nature, www.college-de-france.fr.

Eibl-Eibesfeldt, I., 1989. Human ethology, A de Gruyter, New York.

Felt, U., 2000. A adaptação do conhecimento científico ao espaço público. In: Gonçalves, M. E. (org) Cultura científica e participação pública, Ed. Celta, Lisboa, pp. 265-288.

Flynn, J. et al., 2000. Avaliação dos peritos e do público acerca dos riscos tecnológicos. In: Gonçalves, M. E. (org) Cultura científica e participação pública, Ed. Celta, Lisboa, pp.109-128.

Funtowicz, S, Ravetz, R., 1991. A new scientific methodology for global environmental issues. In: R. Constanza (org) Environmental Economics, Columbia Un. Press, New York, pp. 137-152.

Gonçalves, M. E. (org), 2000. Cultura científica e participação pública, Ed. Celta, Lisboa.

Habermas, J., 1987. The theory of Communicative Action 2, Polity, Cambridge.

Habermas, J., 1986. Morale et Communication, Ed. du Cerf, Paris.

Hardin, G., 1968. The tragedy of the commons, Science, 162.

Johnson, M., 1987. The body in the mind: the bodily basis of imagination, reason and meaning, Chic. Un. Press, Chicago.

Jorge, M. M. A. , 2001. As ciências e nós, Instº Piaget, Lisboa.

Kuhn, Th.,1972. La structure des révolutions scientifiques,Flammarion, Paris.

Kupiec, J.J., 2003. Les espèces existent-elles? In Le monde selon Darwin – Revue Sciences et Avenir hors série, Abril/Maio, pp. 34-39.

Lamotte, M., Sacchi, C., Blandin, P., 1999. Écologie. Encyclopaedia Universalis, Albin Michel, Paris.

Larrère C., Larrère, R., 2000. Do bom uso da natureza – para uma filosofia do meio ambiente, Instº Piaget, Lisboa.
Latour, B., 1999. Politiques de la nature. Comment faire entrer les sciences en démocratie, La Découverte, Paris.
Leff, E.Z., 2001. Globalización y complexidad ambiental. Novas propostas para a acción, Xunta de Galicia, Unesco, pp.67-97.
Lencastre, M.P.A., 1999. Epistemologia evolutiva e teoria da emergência: contribuição para uma perspetiva fundamental em biologia do comportamento, Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa.
Lencastre, M.P.A., 1999. Contextos, Contradições e Potencialidades da Educação Ambiental. Revista de Educação da Faculdade de Ciências. vol. VIII, nº 2, pp. 163-171.
Lencastre, M.P.A., 2001. Questões interdisciplinares de natureza e cultura, FPCE da UP, Porto
Lencastre, M.P.A., *2002.* Natureza e Cultura. Elementos interdisciplinares para a educação e a ética ambiental, FPCE da UP, Porto.
Lencastre, M.P.A., 2002. Epistemologia evolutiva, etnociência e ética: ensaio para uma ecologia do conhecimento. Trabalhos de Etnologia e Antropologia., Vol. 42 (3-4), pp. 165-185.
Lopes, A.M., 2000. Sociedade de informação. In: Gonçalves, M. E. (org) Cultura científica e participação pública, Ed. Celta, Lisboa, pp.289-302.
Miller, D., 1999. Being an absolut skeptic. *Essays on science and society*, www.sciemcemag.org.
Nicolescu, B., 2000. O manifesto da transdiciplinaridade, Hugin Ed., Lisboa.
Nunes, J. A., 2000. Públicos, mediações e construções situadas da ciência. O caso da microscopia. In: M.E.Gonçalves (Org) Cultura científica e participação pública, Celta Ed., Lisboa, pp. 81-100.
Orr, D.W., 1992. Ecological literacy. Education and the transition to a postmodern world, New York Press, USA.
Ospina, G.L., 2001. La reforma del pensamiento con miras a un futuro sostenible. Novas propostas para a acción, Xunta de Galicia, Unesco, pp. 27-41.
Ost, F., 1997. A natureza à margem da lei, Instº Piaget, Lisboa.
Petts, J., 2000. Processos de formação de consensos na gestão de resíduos. In: M.E.Gonçalves (Org), Cultura científica e participação pública, Celta Ed., Lisboa, pp. 161-182.
Pick, P., Coppens, Y. (dir.), 2001. Aux origines de l'humanité. Le propre de l'homme, Fayard, Paris.
Pons, X., 1997. Austrália: entre o terror e a beleza. In D.Bourg (dir.), Os sentimentos da natureza, Instº Piaget, Lisboa.
Popper, K., 1978. La logique de la découverte scientifique, Payot, Paris.
Putnam, H., 1999. O realismo de rosto humano, Instº Piaget, Lisboa.
Rensberg, B., 2000. The nature of evidence. *Essays on science and society*, www.sciencemag.org.
Rosch, E. , 1973. Natural categories. Cognitive Psychology, 4: 328-50.

Rosch, E., 1981. Prototype classification and logical classification: the two systems. In: E.Scholnik (ed.) New trends in cognitive representaions: challenges do Piaget's theory, Lawrence Earlbaum Assoc., pp. 73-86.
Schweder, R.A. ,1997. A rebelião romântica da antropologia contra o Iluminismo, ou de como há mais coisas no pensamento para além da razão e da evidência. Revista Sociedade, Educação e Culturas, Ed. Afrontamento, Porto, pp. 135-188.
Shearer, R. & Gould, St.J., 2002. Of two minds and one nature. Essays on science and society, www.sciencemag.org,
Stables, A., Soetart, R., Stoer, S., Lencastre, M., 1988. Environmental Awareness through literature and media education, CEE, DGXI, Bruxelles.
Yearley, St. et alii, 2000. Participação e perícia científica. In: M.E.Gonçalves (Org) Cultura científica e participação pública, Celta Ed., Lisboa, pp.183-200.

THE SYSTEM AND LANGUAGE OF ENVIRONMENTAL EDUCATION: AN ANALYSIS PROPOSAL[1]

BUCHALA[1], SIMONE AZEVEDO & OLIVEIRA[2], EDILSON MOREIRA DE

[1] COOPEN – Cooperative School, São José do Rio Preto, Brazil
[1] Mirassol College – FAIMI, Brazil
[1] ISE-CERES-São José do Rio Preto, Brazil
E-Mail: simone@uol.com.br

[2] Education Department, UNESP – São José do Rio Preto, Brazil
E-Mail: edilson@edu.ibilce.unesp.br

ABSTRACT

This study provides an analysis of the discourse that is the basis of the research on Environmental Education, with the purpose of presenting further developments for the creation of new daily rituals concerning the human/nature relationship. A proposal elaborating this new perspective is presented emphasizing two basic lines of thought: the first, reconstructing the view committed to tradition, relates this field of science to the aesthetic conceptual field by promoting an essential mirroring effect that locates and explains the human/nature relationship; and the second, associated to the systematics concerning the educational process of transformation, comprises the observation of language construction, which will mediate this new approach producing the environmental discourse. This is a study organized in the universe of theoretical relationships promoting a systemic consideration and punctuating the formation of this new discourse in the linguistic field.

Keywords: semiotics; discourse analysis; environmental education; literature; art.

Introduction

In our presentation, we consider the moment in which we live, and we give a critical-reflexive look at a past that, even though very far from us, still affects us and without which we can not understand ourselves. And we do not feel isolated as researchers in this perspective, for we have many artists and scientists by our side. Searching for the understanding of and the strategies for a practical development through a dilectic view, we will begin a process of relationships which intercommunicate with themselves by means

[1] Article translated by Daniel Fernando Rodrigues. Original Title: O sistema e a linguagem da educação ambiental: uma proposta de análise.

of a general science of language, semiotics, whose Greek root "semeion" means sign or language, either the verbal or non-verbal, the language of arts, of languages, or of sciences. Semiotics, as the science of all languages, as proposed by Santaella (1983, p. 7), investigates the fundamental relationships of similarity and opposition among them, and, in this particular case, between the language of arts and the language of sciences1. Each one being organized in order to represent the internal foundations of its own system.

The classical Tradition presents sciences and arts separately, each one having its own specific treaties, discoveries and parameters. It is undeniable that each one of them has a particular nature. The modern thought, however, comprises something that goes beyond these categories, for each one of them contains the other implicitly. In the harmonic enchainment of the universe, all elements converge, by carrying their similar or different features to others towards a center. Theories are dynamically succeeded in the search for explanations about the finite or infinite possiblities of universal transformations: on its inclination to staticity, as if resolutions could be predictable, or on its expansion, promoted by a greater distance between its composing elements. The cosmos is a system which is not fully explained. One can, however, notice rules that are applicable to all of its components and deviations, sometimes caused by human action, which influence the well-known stability. This very same action/reaction, rule/deviation and alterations principle is noticed in other small natural systems and also in human nature, whose tendency to staticity and to security lead to an illusory belief in salvation in a tedious normative engerdenment that circumstantially faces the new, provoking a certain dynamics to the unknown, despite the fact that such effect is not always welcome at first. Although the systems present some similarities in their functioning rules, they are particularized by their rhythm, which organizes the primitive ritual of systemic functioning. Science dedicates itself to the observation of such procedure and of the essential material to the system, by

[1] According to Kristeva (1974, p. 30-31), "Semiotics is, thus, a kind of thought in which science nurtures itself (it is conscious) of being a theory. Semiotics thinks its object, its instrument and its relationships every moment it produces itself; therefore, it thinks itself and becomes, when turning to itself, the theory of science that it is (...) Crossing of sciences and of a theoretical process always in course, Semiotics may not be cristalized as a science and even less as the science: it is an open research path, constant criticism that refers to itself, that is, it makes autocriticism (...) However, this turning back to itself is not a circle (...) Through this way, Semiotics becomes, in the history of knowledge, the point where tradition is broken with, by and in which "science introduces itself as a closed circle on itself, the mediatization, remitting the end to the beginning, which constitutes the simple basis of the process; but, besides that, this circle is also a circle of circles: for each member, while animated by the method, corresponds to an autoreflection, that, by returning to the starting point, makes itself the beginning of a new member. The fragments of this chain represent the particular sciences, from which each one has a before and an after, or more precisely, each one has only a before, and reveals its after in the syllogism". Semiotics practice breaks with this teleological view of a science subordinated to a phylosophical system and, therefore, it is intended to become a system itself. Without changing into a system, the place of semiotics, as a place for elaborating models and theories, is a place for contention and self-contention: a "circle" that does not close.

numbering the occurences in order to be able to contextualize them, by giving critical information about the system survival that occurs through repetition of possibilities, or through expansion, supervened from deconstructing or reapprehensing such possibilities. The movement per se is consummated, for only the time is eternal and our condition is concreticized from the essence which stimulates any system and which the artistic system intends to capture, by shaping it through images, sounds, gestures, lines, colors and tones, and, in its mimetism, intends to promote the existential relationship.

In the field of arts, the aesthetic theories take upon themselves the observation of the procedures and materials used in works of distinct artistic manifestations. What is important is to reach the artistic beauty through the time style and the writer's personal style inside an artistic system that he or she personally chose. In arts, as a general rule, there is a search for the new, the deviation inside a dynamic principle that intends to mimetize human essence. This way, the most intrinsic structures of conception, reflection and character of the human being are incorporated. We understand, therefore, that each work of art may reveal itself in its circular and centripetal universe, that is, by looking back to itself, to its little procedural and material universe, it acquires the ability to unveil all obscurity, the inaudible that composes human nature, becoming a thermometer for the attitudes of this being. In its turn, science, which promotes the concrete and reflexive development of humankind, is able to uncover this process more objectively. Therefore, the scientific role of the artistic procedures that are the basis for the rational and spiritual thought, as stated by Kandinsky (1990, p.244)1, become important in all known historical times.

This paper, whose aim is to propose an analysis of the environmental education system and language, takes into consideration, concerning research that focuses the educational process, the environmental issue and the human/nature relationship, the considerations made by Carvalho et al (1996, p. 83), which warn us to the need of recovering the importance of nature's aesthetic dimension to human reality, of doing the exercise of facing "the ordinary antithesis between art and science, which splits them into different cultural sectors in order to make it possible to manage them as cultural sectors" (Horkheimer & Adorno, 1989)2. It is important that the educational proposals related to the environmental issue are aware of the aesthetic dimension in nature and even in science, of "Beauty" in the work of unveiling the mysteries of this world (...) of the need of realizing the aesthetic dimension in the process of scientific production, the presence of dramatic, tragic and comic elements (...) the space open in such experiences to the

[1] According to the author, "Art provokes transformation because it denies pure materialism. The result of such change (transformation evoked by art) is the advent of the synthetic idea in which spirit and material form a single process. In art, the spirit is the bridge, the material (form) is the expression."

[2] Horkeimer, M. ; Adorno, T. "Conceito de iluminismo". In: Os pensadores. São Paulo, Nova cultural, 1989, pp. 3-30.

"spirit creating acts in art and science" (Bronowski, 1979)1 will, undoubtedly, be able to create gaps to overcome the antithesis between the rational and aesthetic dimension of the world.

By taking these reflections into consideration and conscious that nature does not present enough capacity to receive waste ilimitedly making it, thus, necessary to reformulate attitudes, implications and actions, we build our analysis through the study of previous artistic works related to the scientific thought in effect in the specified historical periods, by promoting a reflexive and dynamic exchange which shall support the critic to the discourse aiming at transforming the human/nature relationship.

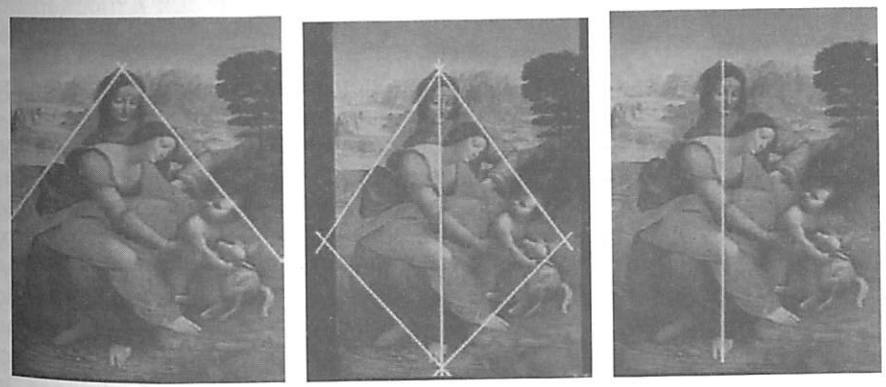
At first, we found that, in human history, "nature" is not understood with a single definition, for, as Carvalho (1991, p. 13) reminds us, the definition or conceptualization of what nature is "depends on the perception that we have of it, of ourselves, and, therefore, of the purpose we will give it, that is, it depends on the ways and objectives of our social living". So, the explanations and definitions concerning nature will never dissociate from the ideas and the objectives of the world of whom explains or defines it. In this sense, one may state that the history of nature is confused with the history of humankind, due to the fact that the latter does not relate with the former abstractly or generically, but is mediated by the needs imposed by the relationship both maintain between themselves.

When examining the man/nature relationship, its richness and contradictions, we present a study that emphasizes two basic lines of thought: the first one, by reconstructing the view committed to tradition, relates science and arts by promoting an essential mirroring effect that locates and explains the human/nature relationship. The second one, associated with the systematics concerning the educational process of transformation, comprises the observation of language construction that will mediate this new approach, composing the environmental education discourse. As a result, this study is organized in the universe of theoretical relationships that promote a systemic consideration and in the linguistics field punctuating the formation of this new discourse.

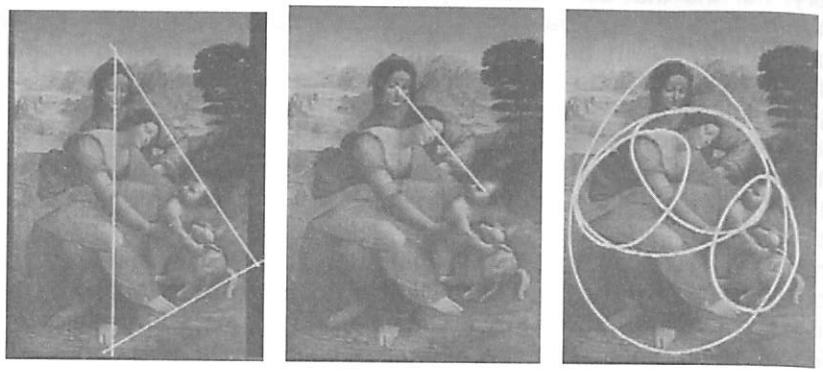
As to the first line of thought, we could refer to Kandinsky (1990), who states that each time has its own physiognomy, because, in all spiritual domains, yesterday becomes today and today's art predicts tomorrow's as a result of its prophetic ability. Time is sacred circular and non-continuous to art because there is always an eternal return, which is characterized by a nostalgy of origins in opposition to the cronological time, the ordinary life, considered by science and history. History is concerned with the events, dates, causes and consequences and the new order arises from this or that fact. Science resorts to the specific analysis within an outline, which is the experiment in question and creates its own hypotheses and considerations from this event. Art concentrates human essence in a work, as well as its rituals, its rhythm, something that is subjective and transcends time, sometimes even characterizing an era, for the important is not the fact, as in

[1] Bronowski, J. Ciência e valores humanos. Belo Horizonte, Itatiaia, 1979.

history, nor the trial as in science; the important is what characterizes all human beings, the spiritual according to Kandinsky (1990). However, even though it may seem as an era, the essence is timeless, for it deeply characterizes each and any time and, simultaneously, none of them, since it is a simulation of something built within the own frames of a work of art. Thus, a work of art brings along an aesthetical function of constructing the strangement to beauty or deviation and of eternity within its delimited space. The history of art, on its turn, as a science, may propose a discussion within a chronological line, aiming at analysing concepts that supported the human/nature relationship. In the latest history, the Renaissance period may be presented as a milestone for this matter. A period characterized by radical changes presented through treaties carried out by the great names of this period. To help our explanation, we take Leonardo Da Vinci and Camões. The former had an important role in many areas. In his writings on painting, however, he considers it a science with principles: the point, followed by the line, the surface and the body that such surface wears. So, according to Carreira (2000), painting to Da Vinci is a natural procedure, for it imitates all visible works of nature. Therefore, the ones who do not appreciate it hold no love for nature. In comparison to poetry, he says that painting is a science of the sight while poetry is a science of the ears, an organ that is not so noble. This way, he considers the presentation of the object essence in painting more instantaneous, since the receptor makes use of the noblest organ, the sight, to receive it and understand the message faster and more clearly as Da Vinci explains. What is important to observe is that, in his perception of both of them, there are mathematical aspects which allow the manifestations to have a scientific formal character. His painting1 Saint Anne with the Virgin and Child is taken as an example.



[1] In: História Geral da Arte: grandes gênios da pintura - Leonardo da Vinci. Delta Image, Madrid, Ediciones del Prado, S.A. 1996. 1 videotape (35'), NTSC.



For Da Vinci, the air is full of an array of straight and radiating lines that cut and cross themselves without rejecting one another and that reproduce, above all, what they find: the true form of their cause. Within the plan of the painting, the group delimits a triangular surface, but, in the suggested volume, it better forms a pyramid. In this painting, the painter considerably emphasized this triangular effect. Santa Ana's face is on the ceiling, a vertical axis is marked by her head and her left foot. The lateral displacement of Boy Jesus takes Mary's and, this way, makes the group even more compact. The characters' looks and gestures polarize all the action to the right. The group seems to have a stable equilibrium around the axis represented by Santa Ana. Several ellipses, or several circles, are present in the embedment of the forms. It is difficult for the eye to delimit the characters, whose limbs seem to be interchangeable, for Mary's and Santa Ana's shoulders are easily confused, as well as their legs, which may belong to both of them.

In Camões (1995, p. 13), the mathematical reality of the Sonnets, decasyllable verses, or of the verses found in the epic work The Lusíadas – 10 canticles, 1102 stanzas, 8816 heroic decasyllable verses (stress on the 6th and 10th syllables) or versos sáficos (4th, 6th and 10th syllables) makes us countersign Leonardo Da Vinci's words, who had a strong perception to the point of indicating us that the words in poetry are not in the poetic text with the main function of providing information. Actually, they composed the text with their material aspect: the number of syllables, which contributed to rhyme and to rhythm, and the sound similarities, which helped in the metaphorical creation. Let's take for instance the 14th sonnet with its perfect rhytmic and metrical structure: the definition of times and changes is presented in the search for an absolute character for this postulate, characterizing the search for the perfect and lasting equilibrium. Notice the mathematical perfection of the rhythm in the decasyllable verses, rhymes in a fixed scheme (ABBA, ABBA, CDE, DCD schemes). The sounds are open in consonance with the proclaimed transformations. And, in the end, it is a little closed in fria, dia, soia, as if such changes were being made:

Mudam-se os tempos, mudam-se as vontades,
Muda se o ser, muda-se a confiança;
Todo o Mundo é composto de mudança,
Tomando sempre novas qualidades.

Continuamente vemos novidades,
Diferentes em tudo da esperança;
Do mal ficam as mágoas na lembrança,
E do bem(se algum houve...) as saudades.

O tempo cobre o chão de verde manto,
Que já coberto foi de neve fria,
E em mim converte em choro o doce canto.

E, afora este mudar-se cada dia,
Outra mudança faz de mor espanto:
Que não se muda já como soia.1

In the artistic renaissance, rigid formal precepts and aesthetic parameters singularizing each art specifically are established, as shown in the examples. This character was obviously not new, it has been recovered from other previous models of ancient Greek and Latin civilizations. Nevertheless, it was theoretically established, at last, in all the arts, considering Leonardo Da Vinci's method as described by Carreira (2000), the musical tonal principles and the literary versification treaties, and the formal delineation. It was during classicism that the artistic production, the technical elaboration and the formal development of works were intensified in the search for the perfect and the absolute, generating, as a result, a kind of cold power that preserves a closed, unattainable, resolut universe, that is, which cannot be passed and that seems to be conceived by fixed resolutions which were established as being the pure and exclusive procedure of certain artistic manifestation. Paul Klee, in Théorie de L àrt Modèrne (1985, p.11), explains the works and procedures of the Renassaince: "dans lê détail, ìls né maintenaiente la constrution qu`em sordine et le, spectateur restait libre", that is, the great masters determined mathematically the great lines of a compositional scheme, the composition, however, was kept in secret so that the receptor would be free to notice, or not, the mathematical armor that surrounded the work.

This classic scheme determines, and is determined by, the historical and philosophical moment, in which an essential value was conceived by the human being and all his or her production.This way, the human achievement was part of nature and, by presenting an absolute, closed resolution,

[1] Camões, Luis de. RHYTHMAS DE LUIS DE CAMÕES. *Impressas com licença do Supremo Conselho da Geral Inquisição, em Lisboa, por* MANOEL de LYRA, p.13, 1995.

conceived to take from the environment what was necessary for the human achievement and to give it back the waste, for a single great system, whose center was the man, was believed to exist, guaranteeing him, consequently, his wills and power, and, according to Soffiati (2002, p. 31), "giving him the false conviction that no link tied him to other beings anymore".

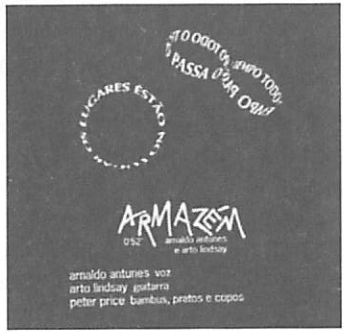
In short, this view can be said to have been confirmed during centuries, drifting away in the Romantism, in the beginning of the 19th century, whose basic premise was egocentric, more subjective than the previous classic one. A universe that searched, in the idealization and escape from reality, for answers to the problems which were beginning to be clear with the real environment where they lived: cities growing disorganizedly, populational growth, studies confirming the planet extension, scientific discoveries in several fields from which a correct reflection of judgement of value could not be conducted. The 19th century provides discussions of an artistic system with a denser rhythm, whose components are found in greater amounts, pointing to a substantial multiplication of aesthetic elements, as it may be seen in the transformations inside the old planetary space now entirely discovered and populated. Literature, by mimicking this universe, has produced works with egocentric basis and, on the other hand, in the second half of the century, works that intended to depict the convictions from that time in a realistic way started to appear. In this second line of thought, we can mention some authors, who promoted a reflection based on the new industrial victories and fondness to possessions, such as Machado de Assis (1962) and Eça de Queiroz(1970). Contrary to the romantic line, the term Realistic reminds us of someone with a practical spirit turned to reality, very distant from a fantasing view of life. And the language that Realism expresses is very simple, objective and deprived of the Romantism goarounds. The realistic art seems to have the role of educating and depicting the society, and it is influenced by Augusto Conte's positivism and determinism and by Charles Darwin's evolutionist ideas. Both authors cited herein, however, used to criticize, in their work, the excess of the invasion of these theories in society. On the other hand, Machado de Assis (1962) and Eça de Queiroz criticized in their works the excess of invasion of these theories in society.

For instance, in Memórias póstumas de Brás Cubas by Machado de Assis (1962), there is strong criticism, through a fictional thinker, whose creation was the "humanitism" philosophy, which derides the "scientific truths" proclaimed by the time's scientificism and determinism. Still in Eça de Queiroz (1970), A cidade e as serras, the dilemma country/city is experienced by the main character. Through this history, we get in touch with the first comforts of modern life, their usages, the envy to the foreign eyes and the discovery of the essence a posteriori in the country, through the simple things, much more ritualistic and original.

Notwithstanding, this invasion of new aesthetic elements compressed in that very same reality created an intense movement towards deconstruction, fragmentation, giving the impression of chaos institution in arts and in everyday life. Thus, the 20th century begins with many military

manifestations, fights, wars, search for power over a known planet and without any condition for expanding, unless space was searched for, what, in fact, took place in a second moment. In order to respond to these new perspectives, there was specialization in the industrial and scientific fields, and a new view of the world derives from such specialization: a fragmented and more and more dynamic view that needs to be able to receive the fast demands of the discoveries and of communication itself. The artistic tradition vanished little by little, through the destructuration that organizes a new artistic system closer to the primitive points, as in the painting in which the figure fades away and a stroke, a point and a line are left, or as in literature whose stanzas were once organized inside syntactic and semantic processes and from which just the word with its graphic and sound schemes remains.

The fragmentation, however, as happened in art, still searches for reaching the absolute by means of the many parts of the mosaic: the premise would be to divide in order to add. This way, each area searched for its expansion without knowing or considering the other, in an intense proportion, as it is exemplified here with the poem Armazém1, by the Brazilian poet Arnaldo Antunes;



The poem formatted in video mimicking the fragmentation and dynamism of this system, concretizing the fast passage of time and its heavy burden on human beings' shoulders. At this point, it is possible for us to discuss our second line of thought, that is, the Environmental Education discourse, because, from this last text, we can refer to Orlandi (1996), whose research about didactic materials produced in the Environmental Education area indicates two properties of such discourse: the first one from a catastrophic order and the second from an immediatist one, which shows formulas of a "super human" solving all the problems without considering habits and cultures[2]. In Arnaldo Antunes' poem (1993), we can find a concern

[1] Antunes, Arnaldo. "Armazém" 02''52") IN: Nome, Artmix, São Paulo,1993. 1 CD (42'35").

[2] In this research, Orlandi (1996, p. 40-41) calls our attention to the properties of the analyzed didactic materials, for they present the following characteristics: "a) the discourse of catastrophe (if not apocaliptical), and b) the immediatism". The author highlights these two aspects, for in her opinion "One cannot be educated with menaces, and the dangers are only dangers when a wider

to mimic these properties without having read Orlandi's text or having been dealing specifically with Environmental Education at all. Nevertheless, the poetic form of the human/time relationship is presented, influencing by suggestion the human reflections internalized in the end of the 20th century through aesthetic effects: the fast changes, the communicational dynamism, the loss of concepts formalization, the specialization, the fragmentation, the insecurity, the catastrophic menaces.

Orlandi's criticism (1996, p. 37-47) shows the discourse about Environmental Education as an exposition that does not reflect the environmental issue, it only speaks about it by making use of a normative, doctrinal and authoritarian effect that threatens and judges the reader and his or her ancestors, and even speaks about the individual and his or her behavior in an authoritarian way, without historisizing, treating him or her as a mere "user" (consumer). It does not consider the human being, his or her learning, culture and view of the world inside the history of humankind.

If we analyze, on the other hand, the view of the world inside history, we realize that what has been discussed so far shows a being discovering itself and the extension and the density peculiar to our universe. This being needs to learn not to deal with the matters fragmentedly, specializedly anymore, for this way he or she has a lot of specific knowledge that shows only one side of the matter.

It is well know that humans control their inventions, but nature has a systematic to be respected, so one cannot act as a Renaissance human, centered on him or herself. It is also known that the terrestrial universe does not expand anymore and that the space is little and nature cannot give itself and recycle itself unlimitedly. So, by understanding the man and his relationship with nature, by remaking premises and by interrelating the fields of reflection, we can recreate cultural habits necessary to our new relationship with the environment, which will start to consider the intersystems relationships. The global and cultural knowledge should indicate the new parameters. The poet Arnaldo Antunes shows this interrelationship in a poem called "Cultura" [culture]:

o girino é o peixinho do sapo
o silêncio é o começo do papo

understanding of the "fact" that produces it is developed. The antecipated investment in the danger, as it is the case of the environmental education discourse that is being analyzed, is not pedagogically efficient. The catastrophe produces an argumentation divided between: a) perdition arguments (the system is a monster) and b) salvation arguments (nostalgy, leading to the obvious, and prejudice mobilization). The immediatism displaces to the "human behavior" what is "a fact of a process", resulting in the moralism, the arguments of arbiters about the future of the humankind. What leads, in an early moment ,to a religious, cathechetical discourse. In relation to these characteristics, on the other hand, the discourse is the illuminist, which invests everything in the rationality". In short, the author considers that the "texts are very standardized. There is no movement, transference of senses, there is no dialogue among them. There really is a strong repetition of argumentative schemes (...) what I believe that should be proposed in these texts is a view of education as afilliation to a historisized "knowledge". But discourses which have an effect of "campaigns" are what we really have: mobilization and militancy, or submission of accounts of governmental organs".

o bigode é a antena do gato
o cavalo é o pasto do carrapato

o cabrito é o cordeiro da cabra
o pescoço é a barriga da cobra
o leitão é um porquinho mais novo
a galinha é um pouquinho do ovo

o desejo é o começo do corpo
engordar é a tarefa do porco
a cegonha é a girafa do ganso
o cachorro é um lobo mais manso

o escuro é a metade da zebra
as raízes são as veias da seiva
o camelo é um cavalo sem sede
tartaruga por dentro é parede

o potrinho é o bezerro da égua
a batalha é o começo da trégua
papagaio é um dragão miniatura
bactérias num meio é cultura[1]

This poem shows the relationship between human beings, and what they look like in a particular environment, with a specific culture. And other cultures hold a little of this first one, as this has some of the others, but not everything is the same, so for human beings to understand one another, it is essential for the several cultures to be respected. Actually, culture gathers habits imposed by the concepts of a group and only depend on the view, the way actions, objects and beings are viewed. With a new view, Arnaldo Antunes (1993b) in this poem reviews the animals, relationships, the human being and place them interacting with one another, even though they belong to different cultures. He has a different consideration and, at the end, he points to a gathering of beings that show a kind of assimilation as culture. This example shows us new possibilities to see old things, the old relationships.

Perhaps with more somber worries, the Brazilian writer Ignácio de Loyola Brandão (1982) worked in his book "Não verás país nenhum" [No country shall be seen] with a delirious, macabre and poetic panel of a country with no trees, no rivers and almost no hope. It is not known whether it exists or not, but the character Souza only perceives this reality when he discovers a hole in his own hand. So far, he was one of the few who still presented a historical memory, a strange process to the other inhabitants. He knew that the extermination process of his own planet had taken place and that only one indignant biologist had raised his voice against this process and the

[1] Antunes, Arnaldo. "Cultura" (2'47")IN: Nome, Artmix, São Paulo,1993. 1 CD (42'35").

deceiving optimistic propaganda used by politicians to show the richness that was gotten by destroying the forests, the water, the environment. The food available has a chemical origin and there are tickets for water, for it is scarce. Tenderness just arises again from colored pictures of the past, when there used to be roosters, for in that moment they were singing without existing. This way, in his indignation, he reflects in a monolog;

Imaginava que a vida fosse feita por esses detalhes. Uma colcha de retalhos, quebra-cabeças, lajotas que compunham um piso quando reunidas. Jamais tive capacidade para aprender o mundo como um todo, em sentido abrangente. Fui colecionando trechos, momentos, partículas, instantes.

Quando concentrei tudo, deu em quê? Ao codificar minha vida, faltava elementos essenciais. Abandonei o vital, iludido. Entre o cheiro de groselha que vinha perfumado da boca de minha mulher, à noite, e as mãos que tocavam piano, preferia a groselha. Puro engano.

Se eu me mantivesse acordado, talvez pudesse sentir, logo depois, o seu hálito verdadeiro. O cheiro humano, efetivo, não produzido por uma droga factícia, comprada na farmácia. Convivi com a distorção, aceitei-a como realidade. Também, já perdemos o conceito de real (...) minha vida com Adelaide teve uma série de rituais, posso sentir o quanto estávamos presos a eles. Mantínhamos.(Brandão, 1982, p.207-8)

This catastrophic example by Brandão (1982) reflects the discourse pointed out by Orlandi (1996). This literature, however, delineates the essential when it mentions the "distortion", the "acceptance", the loss of the "real concept", the lack of "coordination", the "scraps" without a more comprehensive meaning of the whole, the "prison of the habits". In this perspective, the Brandão's character (1982) notices that he needs to break with this conduct in order to get the revelation of the truth:

Desta vez a reação foi inversa. A paralisia chegou primeiro, a mancha depois. O marrom se move por dentro, como lagarta deslizando num útero gelatinoso. O verde é fixo, não, não é, tem também um movimento oscilante, leve. Se durar mais um pouco, saberei o que é.

Despreocupar, deixar que a mancha me envolva. Antes era o medo, eu sentia que ela podia crescer, me tomar. Eu mergulharia através dela como se caísse num buraco negro no universo. Agora, não me importa onde possa me levar, tudo o que desejo é chegar ao conhecimento.

Se colecionasse num caderno todas as perguntas que venho fazendo nos últimos anos, teria hoje uma enciclopédia. Montaria um Livro dos Por Quês, como aquele do antigo Tesouro da Juventude.(Brandão, 1982, 247-250)

As proposed by the Brandão character (1982), "knowledge, the whole, the answers to our whys must be searched for" Brandão(1982, p. 257), but we cannot simply lie in the reflection. The truth, however, is not a single one, everyone has his own, "I am, you are, he is" Brandão(1982, p. 263), each culture has its own, each small system inside knowledge has its own logic, and there are still different interests of strength and power. "Any change has necessarily to start inside the man in order to reach the whole later. The external modification, the alteration of society, comes from the

interior transformation, in a way that a harmonic equilibrium between internal strengths and external pressures is promoted" Brandão (1982, p. 295). This discourse makes us reflect upon the role of environmental education: to search for knowledge, a logic, a harmonic equilibrium for the truths. Even though there are things we cannot reach, they do not give up existing because of that, and yet we need answers.

Brandão's character (1982) notices, in his delirium, a rebirth, and he states that rebirths are always needed, as well as new compositions and mutations. He notices then that the hole has gone and that the environment is reappearing: smells, sensations, ending with the rain, which leads to a new fructification. We believe that the fictitious parallel shows us a final consideration: the environmental education has to promote human knowledge widely in order to provide a human transformation that will lead to new habits without damaging cultures, nor beliefs, and to mobilize the man in such a way that he can present more solid actions, without worrying only about economical and political aspects, that is, it is a continuous mode without fears, complaints, catastrophes, authoritarism, indoctrination, exagerated optimism and, at last, patience should reign in this discourse, the great reflection that eliminates immediate solutions, without the perception of the whole.

We believe that after this conscience takes over, the hole in the hand of educators, concerning formal education, will only disappear if the discussions open between the sciences and the arts fructify, and these challenges are posed to the students; providing them with a complete and diversified formation that involves the study of language, philosophy, arts, sciences, considering the cultures and religions, and presenting, as one of the most complex values to be respected, the relationship between man and nature, which, in the wider universe, ends up being the most important one. As our mind works through images, that is, representations, being this the basis of arts, maybe a new way could be found from it and returning to it, for arts bring along with themselves three roots inherent to the human beings: one of character of dream, another turned to reality, and, intermediating both of them, the ritualistic one. The three roots pulse in the works, on the rhythm of the material procedures of representation.

REFERENCES

Assis, Machado de., 1962. Memórias póstumas de Brás Cubas. Rio de Janeiro, Editora José Aguilar LTDA.

Brandão, I. L., 1982. Não verás país nenhum. Rio de Janeiro, Codecri.

Camões, Luis., 1995. RHYTHMAS DE LUIS DE CAMÕES. Impressas com licença do Supremo Conselho da Geral Inquisição, em Lisboa, por MANOEL de LYRA.

Carreira, E., 2000. Os escritos de Leonardo Da Vinci sobre arte e pintura. Brasília, Editora da Universidade de Brasília, São Paulo, Imprensa Oficial do Estado.

Carvalho, L. M. et al., 1996. Conceitos, valores e participação política. In: Trajber, R. & Manzochi, L. H. (Org.) Avaliando a educação ambiental no Brasil: materiais impressos. São Paulo, Gaia, pp. 77-119.
Carvalho, M., 1991. O que é Natureza?São Paulo, Editora Brasiliense.
Kandinsky, W.,1990. Do espiritual na arte. São Paulo, Martins Fontes.
Kristeva, J., 1974. Introdução à Semanálise. São Paulo, Editora Perspectiva S.A.
Orlandi, E. P., 1996.O discurso da educação Ambiental. IN: Trajber, R. & Manzochi, L. H. (Org.) Avaliando a educação ambiental no Brasil: materiais impressos. São Paulo, Gaia, pp. 37-58.
Paul Klee, P., 1985 Théorie de L àrt Modèrne. Paris, Denoel.
Queiroz, Eça de., 1970. A cidade e as serras. Porto, Lello & Irmão Editores, Vol. I.
Santaella, L., 1983. O que é Semiótica. São Paulo, Editora Brasiliense.
Soffiati, A., 2002. Fundamentos filosóficos e históricos para o exercício da ecocidadania e da ecoeducação. In: Layrargues, P. P. & Castro, R. S. Educação Ambiental: repensando o espaço da cidadania. São Paulo, Cortez Editora.

MEMÓRIAS DE UM RIO: CAMINHOS PARA A EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Maria Inês Rauter Mancuso e Norma Felicidade Valêncio

Professoras do Departamento de Ciências Sociais da Universidade Federal de São Carlos, ESP, Brasil
Para correspondência: Maria Inês Rauter Mancuso
Avenida Três , no 7, Itirapina- ESP- Brasil CEP 13530-000
Fax number: 16 2608369
inesp@uol.com.br

Resumo

Neste estudo, reconstrói-se, pelas lembranças de mulheres, a vida em torno de um rio. Buscaram-se as representações do rio, da pesca, do trabalho do pescador, da casa, da família. O estudo de caso foi realizado em 2000, nas cidades de Três Marias, Pirapora e Januária, cidades do Alto e Médio São Francisco, no Estado de Minas Gerais, Brasil. Nesta apresentação, destacam-se as lembranças do passado, a percepção do presente e as expectativas do futuro. Reconstrói-se, no passado, um mundo caracterizado pela solidariedade positiva entre o rio e grupos de homens e mulheres que dele dependem. Não se acredita ingenuamente que assim era o passado, dado que a memória não reproduz o passado e sim o reconstrói. A memória é, porém, o reino da liberdade: a memória destaca o que vale a pena ser vivido, ao encher a vida de significados. Constrói-se um presente de incertezas e de receios para o futuro. A percepção do presente associa-se ao reino da necessidade: destaca-se a labuta cotidiana, a espera do melhor tempo para a pesca, a insatisfação pelos resultados do trabalho. O contraste entre a memória de velhas memórias e a percepção atual de um rio que morre e que, ao morrer, determina a morte de um modo de vida, reafirma valores de respeito à Natureza e a possibilidade de uma cultura desinteressada e menos individualista. Fornece, assim, pistas para se pensar sobre a contribuição da memória e das relações intergeracionais para a educação ambiental.

Palavras-chave: memória, representação social, educação ambiental

1. Introdução

Este é um estudo sobre a memória de mulheres de famílias de pescadores profissionais artesanais do Rio São Francisco. É, portanto, um estudo sobre a memória de um rio, na medida em que as representações de pescadores (e, no caso desse estudo, da família pelo olhar das mulheres)

vai-se constituindo nas relações entre eles e entre eles e o rio, e, nessas relações, pela acessibilidade ou não à água e ao peixe.

A ocupação da pesca profissional artesanal de água doce, no trecho mineiro do rio São Francisco está em franco desaparecimento.1 As razões pelas quais tal ocupação está-se extinguindo são inúmeras. As mais relevantes, de caráter sócio-econômico e político-cultural, foram objeto de investigação do subprojeto Condições de Vida e Trabalho do Pescador Profissional Artesanal de Água Doce do Alto-Médio São Francisco, integrante do projeto "Bases para a conservação e restauração dos recursos pesqueiros do Alto-Médio São Francisco"2 , empreendido entre 1999-2002.

Das diversas reflexões sociológicas levadas a cabo nesta pesquisa, o estudo ora apresentado tenciona destacar um aspecto, qual seja, o de como está-se (re)compondo a memória e a identidade coletivas da pesca a partir da fala das mulheres. Tais mulheres assistem e vivenciam a exaustão das condições políticas, sociais e materiais que permitem organizar satisfatoriamente a vida de seus maridos, pais e suas próprias, como pescadoras. Pela fala dessas mulheres vai-se de um passado de mesa farta e de um rio pleno de peixes a um presente em que se reza para não se passar fome.

Neste estudo, portanto, propõe-se reconstruir, pelas lembranças de mulheres, a vida em torno de um rio. Buscaram-se as representações do rio, da pesca, do trabalho do pescador, da casa, da família. O estudo de caso foi realizado em 2000. Foram entrevistadas nove mulheres de famílias de pescadores artesanais moradoras de Três Marias, Pirapora e Januária, cidades do Alto e Médio São Francisco. Trechos das entrevistas foram destacados e classificados por temas: como se tornou esposa de pescador, a casa, a família, o rio, o peixe, o futuro dos filhos. Nesta apresentação, destacam-se as lembranças do passado, a percepção do presente e as expectativas do futuro.

Pelos relatos orais, apreendem-se os valores que orientam as decisões e os sentimentos individuais que perpassam o processo de elaboração das decisões. Com os relatos orais, ultrapassam-se as subjetividades das informantes e se captam a identidade e a memória coletivas sobre o rio e sobre a trajetória ocupacional da pesca no São Francisco. Pela fala, atinge-se o sistema de representações que esse grupo tem de si, de suas carências, dos conflitos que vive, do ambiente circundante.

[1] João Suassuna, engo. Agrônomo e pesquisador da Fundação Joaquim Nabuco, cita resultados de monitoramento da pesca realizada em Pirapora, Estado de Minas Gerais. Em 1986, durante seis meses de observação, foi registrada média de 12 kg de pesca por dia, com 86% de participação do surubim, espécie mais valiosa das 150 que povoam o rio. Em 1990, o volume médio caiu para 3 kg por dia e a participação do surubim foi inexpressiva. Em 1983, uma pesquisa mapeou 32 lagoas naturais de reprodução de peixes no município de Lagoa da Prata (MG), a pouco mais de 50 km da nascente do Rio São Francisco. Em 2000 restavam apenas oito (www.fundaj.gov.br/tropico/desat/recalque.html. Em 05/11/2001).

[2] Apoio: PADCT(Programa de Apoio ao Desenvolvimento Cientifico e Tecnológico) /Ciamb do Ministério da Ciência e Tecnologia.

Nessas representações, reconstrói-se, no passado, um mundo caracterizado pela solidariedade positiva entre o rio e grupos de homens e mulheres que dele dependem. Não se acredita ingenuamente que assim era o passado, dado que a memória não reproduz o passado e sim o reconstrói. A memória é, porém, o reino da liberdade: reconstrói-se um mundo mais afim ao que se almeja da vida. Nesse sentido, portanto, a memória destaca o que vale a pena ser vivido, e preenche a vida de significados.

Nessas representações, constrói-se um presente de incertezas e de receios para o futuro. A percepção do presente expressa o reino da necessidade: associa-se à labuta cotidiana, à espera do melhor tempo para a pesca, e à insatisfação pelos resultados do trabalho.

O contraste entre a memória de velhas memórias e a percepção atual de um rio que morre e que, ao morrer, determina a morte de um modo de vida, reafirma valores de respeito à Natureza e a possibilidade de uma cultura desinteressada e menos individualista. Fornece, assim, pistas para se pensar sobre a contribuição da memória e das relações intergeracionais para a educação ambiental.

2- Breves considerações metodológicas

2.1- Objetivos

Buscou-se apreender, das mulheres (esposas e filhas) de famílias cujo chefe é pescador artesanal no Rio São Francisco, as percepções do presente, as lembranças do passado e os sonhos de futuro. Como percepções, lembranças e sonhos são feitos de representações, há, entre eles, trocas que fazem com que os limites entre presente, passado e futuro se dissipem. Buscaram-se as representações do rio, da pesca, do trabalho do pescador, da casa, da família, reafirma-se, a partir da visão das mulheres. Foram entrevistadas nove mulheres: quatro em Três Marias, quatro em Januária e uma em Pirapora. A gravação da entrevista de uma delas em Três Marias foi perdida, o que reduziu o número de entrevistas gravadas, nesse município, para três. Apesar do número pequeno, foram entrevistas expressivas pelas pistas que passam para a compreensão do modo de vida local. A única entrevista de Pirapora é o contraponto necessário para avaliar o quanto a perda das referências do trabalho, da casa e da família pode significar a perda da esperança, da auto-estima e a sensação de degradação.

Das quatro mulheres entrevistadas em Três Marias, três são esposas (uma tem 50 anos de idade, outra 36 e a terceira, 26) e uma, com 19 anos, é filha. Das quatro mulheres entrevistadas em Januária, três são esposas (uma com 91 anos de idade, outra com 81 anos, e a terceira com 44) e uma, com 19 anos, é filha. A única mulher entrevistada em Pirapora, com 36 anos, é esposa de pescador. As mulheres serão denominadas, na identificação dos trechos de entrevistas, como Marias e Januárias. Serão numeradas a partir de 1 para a mais velha, e em ordem decrescente de idade.

As entrevistas foram realizadas no início de março de 2001, portanto pouco antes do dia de São José - 19 de março. A região vinha sofrendo com falta de chuva e as pessoas esperavam o dia de São José com apreensão: derradeira esperança de chuvas fartas!

Trechos das entrevistas foram destacados e classificados pelos temas já citados, as unidades de sentido: como se tornou esposa de pescador, a casa, a família, o rio, o peixe, o futuro dos filhos.

Ao final e ao cabo da leitura das entrevistas, fica a sensação das perdas que o presente representa em relação ao passado. Pode-se pensar que as mulheres têm um pensamento conservador na medida em que remetem para o passado o que há de bom na vida e que já se perdeu. Para Halbwachs (1952), porém, o passado aparece, na memória, de maneira positiva dado que o caráter constrangedor das relações sociais já não existe e pode-se reconhecer, das relações sociais, o quanto elas têm de alimentador e acolhedor. Nesse sentido, portanto, a memória destaca o que vale a pena ser vivido, ao encher a vida de significados.

2.2- Questões teóricas

Este estudo utiliza a idéia de memória tal como discutida por Halbwachs: memória enquanto construção social, um feito social – fato social, algo que é construído nas e pelas relações sociais. Durkheim (1963), matriz intelectual da discussão de Halbwachs sobre memória, afirma que "certas maneiras de agir ou de pensar adquirem, devido à repetição, uma espécie de consistência que por assim as precipita, as isola dos acontecimentos particulares que as refletem. Tomam então corpo, tomam uma forma sensível que lhes é própria e constituem uma realidade sui generis, muito distinta dos fatos individuais em que tal realidade se manifesta" (1963, p. 6). Nesse trecho, três questões se destacam: a primeira diz respeito à origem dos fatos sociais; a segunda, à distinção entre fato social e fato individual; a terceira, à de que o fato social se manifesta nos fatos individuais. Dessas questões se deduz que, produzido nas e pelas relações sociais, o fato social retorna às consciências individuais e se expressa nos fatos individuais. Mesmo se expressando nos fatos individuais, não se confunde com eles, o que leva a supor que, nas consciências particulares, os fatos individuais resultam da combinação entre os fatos sociais interiorizados e algum substrato que se pode chamar de psicológico. Como, porém, o fato social se expressa no individual, a observação em pesquisa pode ser feita pelos fatos individuais, mesmo que jamais se possa apreender o que de efetivamente social existe em cada manifestação individual. Se a manifestação individual é o que há de mais evidente, por aí deverá se iniciar a pesquisa, e, "por meio de trabalhos progressivos de abordagem, ir cingindo mais de perto esta realidade fugidia, que o espírito humano talvez não possa jamais abarcar completamente" (Durkheim, 1963, p. 42).

Os fatos sociais, portanto, são feitos nas relações sociais, "produzidos por uma elaboração sui generis dos fatos psíquicos" (Durkheim, 1963: 103), se expressam, se instituem e carregam a vida e o mundo de

significado. Interiorizados, ganhando cores próprias em cada um de nós, como resultado da relação entre eles e nosso substrato psicológico, conferem sentido às nossas ações. A sociedade organiza-se em nós de maneira duradoura, suscitando todo um mundo de idéias e sentimentos que a exprimem, mas que, ao mesmo tempo, são parte integrante de nós mesmos — a trama das representações sociais constitui a nossa vida interior (Durkheim, 1989, p.323).

Na busca de apresentar a memória como construção social, e de mostrar como ela é estimulada a partir de referências sociais, Halbwachs (1952, p.97) nega a oposição entre imagem e idéia estabelecida por Bergson[1] que, ao definir imagem, desliga-a de toda noção de relação e todo significado intelectual e, ao definir conceito, esvazia-o de toda imagem, toda sensação. Para Halbwachs, a idéia conteria a imagem sensível e individual, mas iria além, ao incorporar relações abstratas. Porque "a sociedade não pode pensar senão à ocasião de fatos, de pessoas, de acontecimentos, não há idéias sem imagens" (Halbwachs, 1952, p.97). Halbwachs integra, assim, a imagem à noção intelectual. Uma definição desse tipo, que sintetiza, na idéia, a imagem e o conceito, a imagem sensível e a sua dimensão lógica, remete à noção de representação coletiva, trabalhada por Durkheim.

Para Dukheim (1989, p.500/501), as representações coletivas exprimem a sociedade e resultam da combinação das consciências individuais. Elas são produto de uma imensa cooperação que se estende não apenas no espaço, mas no tempo; para produzi-las, uma multidão de espíritos diversos associaram, misturaram, combinaram suas idéias e seus sentimentos; longas séries de gerações acumularam aí a sua experiência e o seu saber. Uma intelectualidade muito particular, infinitamente mais rica e mais complexa que a do indivíduo aí está como que concentrada (Durkheim, 1989, p. 45). São essenciais à vida em sociedade pois que esta "não pode criar-se nem recriar-se sem criar, ao mesmo tempo, alguma coisa de ideal. Essa criação não é para ela uma espécie de ato suplementar com o qual ela se completaria a si mesma uma vez constituída; é o ato pelo qual ela se faz e se refaz periodicamente. (...) A sociedade ideal não está fora da sociedade real; faz parte dela" (1989, p. 500/501). A sociedade organiza-se em nós de maneira duradoura, suscitando todo um mundo de idéias e sentimentos que a exprimem, mas que, ao mesmo tempo, são parte integrante de nós mesmos — a trama das representações sociais constitui a nossa vida interior (Durkheim, 1989, p.323).

Segundo Crespi e Mucchi-Faina (2001, p.123), a Sociologia Contemporânea utiliza um conceito mais dinâmico de representação, associado a uma concepção de cultura como recurso de significações polivalentes, ao qual os indivíduos, para responder aos problemas concretos de sua situação, recorrem da maneira que melhor lhes convier. A todo tempo tal recurso está sendo adaptado e reajustado às interações específicas de cada grupo social no seu contexto próprio. "Esse processo é caracterizado

[1] O trabalho de Halbwachs é um diálogo constante, orientado por Durkheim, com a obra de Bergson sobre a memória.

por momentos de estabilidade ligados sobretudo pelo pertencimento cultural e social e por momentos de mudança devido à capacidade de adaptação e de inovação dos indivíduos e das coletividades fazendo face aos desafios sempre renovados de sua situação histórica" (Crespi e Mucchi-Faina, 2001, p. 123). Tal maneira de conceber representações recupera a perspectiva weberiana: é como se a cultura compusesse um mercado de verdades ou de ensinamentos de vida ao qual se pode recorrer segundo os interesses, estabelecendo, dessa forma, entre as relações sociais e a cultura, uma relação de afinidade eletiva. Dessa forma, a memória coletiva, conjunto de representações sociais e equivalente ao pensamento social, poderia ser percebida como esse mercado de verdades ou de ensinamentos de vida.

Halbwachs (1952), em Les Cadres Sociaux de la Mémoire, desenvolve a tese de equivalência entre memória individual e vida mental individual e entre memória coletiva e pensamento social. Com essa tese, que vem no bojo da descrição das crenças sociais, Halbwachs conclui o seu livro, de maneira surpreendente. No resumo conclusivo, afirma ele o caráter duplo das crenças sociais: são tradições ou lembranças coletivas e, dessa forma, articulam-se ao passado, e são idéias ou convenções e, dessa forma, resultam do conhecimento do presente. Se a crença social fosse apenas idéia, o pensamento social seria puramente lógico: não admitiria senão o que convém às condições atuais. Se a crença social fosse apenas tradição, não deixaria nele penetrar nenhuma idéia, nenhum fato que estivesse em desacordo com crenças antigas. "O pensamento social não é abstrato. Mesmo quando corresponde ao presente, e que o exprime, as idéias da sociedade tomam sempre corpo nas pessoas ou nos grupos; atrás de um título, uma virtude, uma qualidade, ela vê em seguida aqueles que os possuem; ora grupos e pessoas existem e deixam seus traços na memória dos homens. Não há, neste sentido, idéia social que não seja ao mesmo tempo uma lembrança da sociedade (Halbwachs, 1952, p.296). As lembranças são possíveis desde que significadas pela sociedade e tornadas parte do seu sistema de idéias. Uma idéia é uma lembrança da sociedade. Não há, também lembranças às quais não correspondam palavras, assim como não há palavra que não contenha lembranças. Nas palavras retidas, retém-se a realidade por elas significada. "Os homens vivendo em sociedade usam palavras das quais eles compreendem o significado: é a condição do pensamento coletivo.(...) Nós falamos nossas lembranças antes de as evocar; é a linguagem e todo o sistema de convenções sociais que aí estão solidários que nos permitem, a cada instante, reconstruir nosso passado (Halbwachs, 1952, p.279).

Halbwachs reafirma, concluindo, que não somente o pensamento social é essencialmente memória, mas que o conjunto de lembranças coletivas só pode ser reconstruído a partir das noções e estímulos atuais.

É surpreendente, pois, que ao se propor estudar a memória, encontre-se com o pensamento social; que ao se pensar no passado, encontre-se em um ponto de articulação entre os tempos: entre o passado e o presente e — por que não? — o futuro. Pela memória, encontramos o passado no presente: "a minha infância, que já não existe presentemente,

existe no passado que já não é. Porém, a sua imagem, quando a evoco e se torna objeto de alguma descrição, vejo-a no tempo presente, porque ainda está na minha memória" (Agostinho, 1973, p.246). Não há, sublinha-se, "idéia social que não seja uma lembrança da sociedade" (Halbwachs, 1952, p.296).

3- A região de estudo

3.1- O Rio São Francisco

O Rio São Francisco é considerado o rio da integração nacional: liga o Sudeste ao Nordeste e, no seu percurso de 2 700 km desde a Serra da Canastra em Minas Gerais, onde nasce, atravessa cinco estados: Minas Gerais, Bahia, Pernambuco, Alagoas e Sergipe. O Rio São Francisco tem 36 afluentes, dos quais apenas 19 são perenes. A bacia do Rio São Francisco, terceira bacia hidrográfica do Brasil, tem uma área aproximada de 640 000 quilômetros quadrados. Nela existem 420 municípios, nos quais residem cerca de 14 milhões de pessoas. Na parte mineira do Rio, há pelo menos 10 mil pescadores que capturam, em média, 3 kg de peixe por dia. (Suassuna, 2001).

Apesar de 58% da bacia estar no semi-árido brasileiro, ela possui 139 espécies identificadas de peixes: surubim, dourado, piau, cascudo, Curimatá e traíra são as mais comuns.

As barragens hidroelétricas alteraram o Rio São Francisco. O rio possui apenas dois trechos de águas correntes: 1.100 km entre as barragens de Três Marias e Sobradinho e 280 km entre Sobradinho e a entrada do reservatório de Itaparica. Desse ponto para baixo, são muitos os reservatórios da Companhia Hidrelétrica do Rio São Francisco – CHESF.

O Rio São Francisco – o Velho Chico, como é carinhosamente chamado – recebeu esse nome por ter sido descoberto por Américo Vespúcio em 4 de outubro de 1501. Os índios que habitavam suas margens o chamavam de Opará que significa Rio Mar. Seu significado afetivo é reafirmado literária e magistralmente por Guimarães Rosa, em Grande Sertão: Veredas: "Agora, por aqui, o senhor já viu: Rio é só o São Francisco, o Rio do Chico. O resto pequeno é vereda, e algum ribeirão".

3.2- A gente do São Francisco

Nas comunidades pesqueiras do Alto-Médio São Francisco, o tamanho médio da família é de 4,9 pessoas (MANCUSO e VALÊNCIO, 1999/2000), superior à média de 3,8 para o Estado de Minas Gerais, segundo dados do Censo de 2000 realizado pelo IBGE.

Do total de pessoas, 52% eram homens e 48% mulheres. Quanto à idade, 10% tinham até 6 anos; 23,1% de 7 a 14 anos completos; 7,9% de 15 a 17 anos; 18,1% de 18 a 24 anos; 12,9% de 25 a 35 anos; 12,1% de 36 a 45 anos; 14,4% de 46 a 65 anos; e apenas 1,5% mais de 65 anos. No Brasil, a participação de crianças com até 6 anos era mais expressiva: de 13,6%. Também era mais expressiva a participação de pessoas com mais de 65 anos: de 5,9%.

Quanto à cor: 32,2% eram brancos; 40,9% eram pardos e 27,0% de cor preta. Para o Estado de Minas Gerais essa distribuição era de 53,6%; 37,6% e 7,8%. Isto é, a participação de pessoas de cor preta e parda era mais expressiva na região de estudo do que no Estado.

Quanto à escolaridade, da população com 15 anos e mais, 14,8% nunca havia ido à escola; 37,8% tinha menos de quatro anos de estudo; 12,2% tinha quatro anos de estudo; 35,2% tinha mais de quatro anos de estudo.

4- Resultados

4.1- O local da entrevista: a casa

Todas as entrevistas foram feitas na casa ou à beira da casa das mulheres.

Em Januária, as entrevistas foram feitas ao final da tarde. No bairro dos pescadores, as pessoas, principalmente as mulheres, ficavam à beira das casas, na rua, sentadas ou na soleira da porta ou em cadeiras na calçada, aos grupos ou em casais. Traço típico que chamou a atenção foi a quantidade de mulheres que traziam livros ou revistas nas mãos simplesmente folheando-os. Em Três Marias, as entrevistas foram feitas no interior da casa. Contribuiu para isso o desenho do bairro dos pescadores: não há ruas que alinhem as casas. A palavra rua é, inclusive, utilizada para significar cidade: "ir à rua" é "ir à cidade". Em Pirapora, a única entrevista foi feita no interior sombrio e vazio de uma casa.

Dona Januária 1, 91 anos, estava na rua, à beira da porta. O marido sentado, ela em pé. Quando chegamos, convidou-nos para entrar na casa. Mostrou-nos a casa com orgulho. Na parede, quadros com fotos dela e do marido, outras fotos talvez da família. Entre as fotos, um quadro emoldurando o diploma de pescador do marido e do filho do marido, esse já falecido. Ela mostrou o diploma emoldurado com visível orgulho. Sentamos à mesa da sala de jantar, cuja porta dá para a rua. Ficamos conversando até que chegou uma jovem mulher com uma criança no colo, e pediu que Dona Januária benzesse a criança. Elas foram então para a cozinha, onde Dona Januária permaneceu para ser entrevistada. Antes, porém, fez questão de nos benzer contra dor de cabeça. Apanhou, no quintal, um ramo de roseira com três folhas e fazia com ele movimentos de mão que desenhavam no ar e sobre a cabeça a forma da cruz. Enquanto fazia isso, rezava: Jesus do Sol, Jesus da Trindade, Jesus da Claridade, tirai, sereno, todas as dores, enxaqueca, se tiver enfermidade. Repetiu essa frase cinco vezes e concluiu: Com o poder de Deus e da Virgem Maria. Em nome do Pai, do Filho, do Espírito Santo. Amem.

Eu sempre benzi. Minha mãe benzia, meu pai. Eles eram bons para benzer. Eu tenho uma irmã que mora no Tacarambi, muito boa para benzer. Se a gente tiver com uma espinhela caída, ela benze, dor de dente Mas o dente se tiver doendo muito, a gente reza. Se tiver doendo pouco, a gente reza ele desgrama a doer mais. Eu aprendi com o meu pai e a minha mãe. Aqui eu não estou ensinando para ninguém. Aqui eles procuram só para

benzer. A mocidade agora não quer rezar, não quer aprender. Tem uns até que nem acreditam, não acreditam. Esses rapazes aqui mesmo não acreditam. A gente benze. Nós fazemos novena. Aqui nós rezamos muito. Novena de Natal, agora nós estamos fazendo da Semana Santa. Já têm duas semanas que nos rezamos (Januária 1).

Dona Januária 2, 81 anos, estava na soleira da porta e lá continuou conversando. Tinha da casa menos o orgulho e a vaidade e mais a certeza de que a propriedade lhe garantia a sobrevivência e a segurança.

Eu tenho a pensãozinha do meu marido. Ficou para mim. Ele era encostado, porque ele sofria do coração. Ele morreu na rua. Ele pagava o INPS, eu recebo a pensão dele do INPS. Micharia de 150 reais! O que que dá hoje? O custo de vida está muito caro. Só que eu não pago aluguel de casa. A casa aqui é minha. Quando eu casei, já vim direto para aqui, ó. A casa era nova quando eu casei. Eu casei no sábado, no domingo mudei para aqui. Eu não casei mesmo aqui, não. Casei na casa dos meus pais (Januária 2).

Januárias 3 e 4, mãe e filha, 44 e 19 anos respectivamente, estavam na rua e ali continuaram para serem entrevistadas. Sentamo-nos em um banco à frente da casa. Não nos convidaram para entrar. O motivo mais visível para essa diferença de comportamento era o fato de estarem levando o filho mais novo, que tem um problema de doença que afeta a cabeça, a passear. Era visível, porém, a diferença de comportamento entre elas e as demais Januárias, mais velhas. As Januárias mais velhas eram mais alegres, mais falantes, mais orgulhosas da vida que tiveram, mais carregadas de lembranças de tempos heróicos da vida dos pescadores. Januárias 3 e 4 eram mais tristes, carregadas de medos e pensamentos dolorosos: o marido que não estava conseguindo boa pesca, a possibilidade da fome, a falta de trabalho para elas, o filho doente.

A vida do pescador piorou porque antes tinha mais peixes. Agora não pega tanto como pegava antes. A maioria dos pescadores não tem outra profissão. Não sabe fazer nada a não ser pescar. A não ser que o Governo pagasse um seguro desemprego, mas só paga três meses. Eu não sei pescar nem pegar em um remo para remar. Não sei lidar com rede. Sei lidar com peixe para limpar. Faço do jeito que o freguês pede, direitinho. Antes eu vendia, ia eu mais ele para o mercado para vender. Depois parei por que dos meninos pequenos. Aí os meninos também já ficaram maiores, já vai mais ele... Dentro de casa, lavo, passo, costuro. Para os meninos aqui, faço short, faço para ela. Até para as vizinhas, trazem uma saia , uma blusa. Só um modelo difícil não sei. Elas pagam... Nem sei com quem aprendi. Acho que com a minha mãe, né. Lá na roça ela costurava para o meu pai. Fazia camisa, só não sabia fazer calça. Short, vestido para mim, para ela. Ela me fazia. Eu aprendi com ela. E eu fui vendo. Tentava fazer uma roupa e conseguia (...) Eu lavava roupa para fora. Nem roupa para lavar a gente acha mais. Acabou. Nessa lavanderia a gente lavava roupa toda semana. Agora acabou. As patroas traziam para a gente lavar, mas principalmente agora que todo mundo tem máquina, não trazem mais para lavar. E a empregada já está na casa... o que ela ganha lá pescando, diminuiu, ficou

mais difícil ainda. Eu não vejo nenhuma possibilidade de trabalho. Que nem serviço de casa de família aqui não acha. Quando acha, elas pagam pouco demais (Januária 3).

Quando entramos na casa de Maria 2 e Maria 4, mãe e filha, 36 e 19 anos, veio um cheiro forte de produtos de limpeza. A filha limpava o banheiro. Na cozinha e na sala, as cadeiras estavam apoiadas sobre a mesa, de pernas para cima, posição típica de quando se varrem as casas. Móveis moderninhos e novos, aparelho de som e televisão em cor preta. O que chamou mais a atenção, porém, foram as toalhas de mesa e as cortinas bordadas em ponto cruz e com acabamento em crochê mostrando um cuidado mais pessoal.

Maria 1, 50 anos, nos recebeu na ilha onde mora. A casa, talvez por estar em ilha, é muito voltada para fora: o fogão de lenha ficava do lado de fora da casa e nele já havia lenha queimando e já se fazia o almoço. Do lado de fora, o fogão, a mesa na qual se preparava a comida, o tanque, as roupas lavadas a secar. A cozinha era exterior. Dona Maria nos serviu doce de leite e sequilhos preparados por ela, e leite quente ordenhado de vacas que cuidam na ilha. Conversamos no jardim: muitas roseiras com espinhos, dálias e outras flores "caipiras", diferentes das flores urbanas de floriculturas. Dona Maria 1 disse ganhar mudas de uma filha que mora na cidade de Três Marias, filha que é excelente quituteira. Na ilha, moram ela, o marido, três filhos homens e outro casal amigo. Um dos filhos trabalhava em São Paulo mas havia sido recentemente demitido. Esse filho demonstrava desagrado em estar na ilha e disse que estava tentando se ajeitar para ir embora para os Estados Unidos. Outro filho, que se formou professor primário, disse não ter vontade de deixar a ilha, que é da família, para tentar a vida na cidade como empregado em condições difíceis de competitividade.

Maria 3, 26 anos, nos recebeu na varanda de casa. O marido estava sentado em uma mesa, na qual ela logo colocou café e pão fresco que havia trazido da cidade ou "da rua", de onde havia acabado de voltar. Logo entramos dentro da casa para conversar. Na sala estava o motor do barco, que ela mostrou com orgulho. Com orgulho especial mostrou também o quarto da filha de 11 anos: decorado com brinquedos e bichinhos de pelúcia, uma mesinha no canto com material de escola, a cama encostada na parede. A casa foi construída pelo marido. Maria 3 nasceu em Belo Horizonte, capital do Estado e não vinha de família de pescadores:

Nos primeiros anos senti muito, passei muitas dificuldades. Pensava que eu não ia agüentar, porque a gente veio morar só em um cômodo não tinha banheiro, tinha que tomar banho no rio. Quando estava menstruada tomava banho à noite, quando ninguém estava vendo a gente tomando banho. Quando estava chovendo a gente pegava a água tomava banho de bacia. Foi a época mais difícil. Uma época também que não dava muito peixe, estava proibido...Pensei em desistir. Depois vi que valia a pena continuar. Com certeza vale a pena. Isso aqui era da mãe dele. Aí a mãe dele faleceu e deixou para ele. Era só um cômodo na beira do rio. Aí a mãe dele faleceu e deixou e ele veio construindo. Aqui foi o próprio T. que construiu. Tudo com ele. Começamos a vender bastante peixe, e a gente foi

juntando. Não tinha nada, só tinha o motor e o barco. Aí eu peguei um acerto de onde trabalhei também e a gente juntou um dinheiro que deu para comprar um motor e o barco. Na época, a minha família revoltou, porque eu deixei de trabalhar em casa de família. Trabalhava na casa de uma amiga de minha mãe. Todo mundo achava um absurdo. Aí a gente juntou um dinheiro e veio morar aqui. Aí ele falou em construir (Maria 3).

Associadas à idade e às formas de se morar — em Januária, as casa voltadas para a rua; em Três Marias, as casas voltadas para dentro, pela falta de ruas — aparecem formas diferentes de comportamento das mulheres. As mulheres em geral se expressam bem, sem dificuldades. As mulheres de Januária, mais velhas, e, portanto, com mais lembranças de um tempo bom, farto de peixes e de festas, falam mais do mundo exterior. As mulheres de Três Marias passam a impressão de serem mais intimistas: falam mais do seu mundo interior.

Por aqui tem festa religiosa mas a gente não vai. Teve agora, não sei se foi em janeiro, festa de Nossa Senhora de Fátima. Festa de São Pedro, não tem não. Tem festa de São João. Por aqui a gente não sabe da programação. Por aqui a maioria dos pescadores é evangélica. Não tem problemas entre católicos e evangélicos. Têm muitos casais que um é crente, o outro não. Tem outra coisa, aqui ninguém vai na casa de ninguém. Eu só vejo o pessoal quando a gente vai na escola buscar a cesta. Porque a gente ganha a cesta básica. Começou agora. A gente só se vê mesmo na escola. No começo eu sentia falta de amigo, agora não. Me acostumei. Só os pescadores que conversam um com o outro, mas a gente não. Os homens que vão muito um na casa do outro, mas as mulheres não. Não gostam de sair. Ficam muito dentro de casa. Já é costume daqui. Todo mundo quieto (Maria 3).

Para entrevistar Lurdes de Pirapora, entramos em uma casa contígua à colônia. Casa escura e fechada, nenhum móvel. Atravessamos toda a casa. No quintal, Lurdes morava com a família. Um coberto havia sido improvisado para ser casa. Não vimos o interior, mas a parte de fora era desoladora. Confusa, úmida, suja. Lurdes conta a história: não haviam conseguido pagar o aluguel, porque a pescaria não andava boa. Foram despejados. O presidente da colônia havia acolhido a família da maneira possível. A revolta com o despejo, com a moradia desoladora, se misturava com a raiva pelo marido, a quem ela atribuía a culpa pela "desgraça". Contava, porém, que o marido também a agredia e lhe culpava pelo fato de ela não trabalhar e não ajudar em casa. Lurdes estava revoltada também com os filhos, em especial com a filha adolescente que não estudava "vivia atrás dos namorados na rua" e a desrespeitava como mãe toda vez que ela lhe chamava a atenção. A esperança de futuro e a sensação de apreço só eram passadas pelo filho mais velho também adolescente. Mesmo com oito filhos, um ainda de colo, queria fugir de casa. Passava uma sensação de degradação total, como se a casa triste, desorganizada e suja expressasse a desorganização da família. Contando a sua história de vida, Lurdes passou a impressão de pessoa condenada ao fracasso. Criança, ficou órfã de pai. A mãe, por não ter condições de criar os filhos, perdeu a guarda e os filhos

foram distribuídos entre várias famílias. Lurdes veio para Pirapora morar com a mulher que viria a ser sua sogra. Olhando-a, ficava-se também com a impressão de falta de esperança: para onde uma mulher mirrada, feia, mal vestida, suja, com baixa auto estima, sem saber ler e escrever, iria se saísse dos limites daquele bairro?

4.2- A origem: "como me tornei mulher de pescador"

Das mulheres casadas, com exceção de Maria 3, todas as outras eram filhas de pessoas ligadas ou à vida rural ou à vida do rio, e sempre morando próximas ao homem com quem viriam se casar. Isso é, o casamento aconteceu entre pessoas próximas geográfica e socialmente: Casei com 17 anos. Eu morava na roça. Ele pescava, trabalhava na roça perto daqui. Eu encontrei o Albino aqui porque eu estudava aqui. Só ia para a minha mãe no final de semana (Januária 3). Januárias 1 e 2, mais velhas, casaram-se com viúvos que tinham filhos ainda crianças. Elas mesmas não chegaram a ter filhos e relataram ter cuidado dos filhos do marido como se estivessem relatando uma missão.

Faz 28 anos que meu marido morreu. Era pescador e fiscal. De pesca. Ele foi nascido e criado aqui. Eu também. O meu pai morava na roça. Olha o menino aí. Está com 66 anos. Vai inteirar agora em abril. Eu criei pequeno. Quando eu casei com o pai dele... Eu conheci aqui, que eu morava aqui. Eu nasci fora mas acabei de me criar aqui. Eu gostava dele. Depois que a mulher dele morreu. Quando ela morreu, nós começamos a gostar, até quando chegou a época de eu casar com ele. Demorou dois ou três anos para nós casar. A gente pobre não tinha a ordem de pedir o casamento e casar logo. A gente tinha que aprontar primeiro para depois casar. O pescador não era muito pobre porque pescava e ele era fiscal e tirava as cotas. Ele não sabia ler mas ele entendia tudo (Januária 2).

Quando eu casei com ele, ele tinha um filho. Meu marido morreu o ano passado. Não, o ano atrasado. Quando eu casei, ele tinha dez anos. Então essa família dele é a família que eu mais amo. Que a minha é mais longe e a dele é tudo aqui. Eu sou daqui mesmo. Eles parecem que gostam mais de mim do que próprio dele. Porque é tudo comigo. O filho do seu Binozinho era pescador também. O filho do seu Binu foi pescador. A família dele é grande. É tudo comigo aqui, eles não se arredam daqui. Nenhum é pescador. Ele tinha um bocado de filho: o João Batista, o Zé Benedito que é meu afilhado, o Miguel, tem o Zé e a Maria das Dores, tem a Aparecida e tem esqueci o nome. A esposa dele chama Menga. Zé Benedito é eletricista ele faz de tudo. Todos moram aqui. Nenhum nunca arredou daqui . Eles gostam demais de mim. Acho que Binu tem até ciúme. Eu sou madrinha do primeiro filho do Vicente que chama Zé Benedito . Invés de ele me chamar Dindinha me chama Dindão. Ele vai chegando e pergunta: "Cadê Dindão?" Todos são bons para mim. Todos me respeitam. Porque quando eu casei com Binu o Vicente tinha dez anos. Menino daquela época de dez anos ainda era menino. Hoje menino de dez anos é homem. Eu gostava tanto dele e ele também de mim. De repente, num instante assim (Januária 1).

O depoimento de Maria 3 sobre o encontro com o marido revela o quanto o encontro entre diferentes social e culturalmente pode ser tenso e o quanto pode suscitar manifestações discriminatórias.

Conheci T. na rua vendendo peixe, em carrinho de mão. Eu brinquei com ele: "Vou pegar um peixe". Uma vez eu fui morar com o meu pai e minha mãe em uma casa justamente na frente da tia dele e aí a gente se conheceu mesmo. Aí meu pai falou assim: 'Não é bom conversar com esse pessoal, não, porque vende peixe" e acabou ficando juntos até hoje. Meu pai odiava pescador, porque ele falava que era profissão pobre que não ia dar futuro para mim. Então sofri muito para ficar com T.. Hoje meu pai morreu e minha família me aceita eles lá e eu aqui. Meu pai era uma boa pessoa. Meu pai era aposentado da Rede ferroviária, então ele vinha par aqui trazer dinheiro e o T. nunca aceitou . Ele foi comprando a consciência do meu pai com isso. Depois ele falou "O T. é um homem bom, trata você e minha neta bem" Aí ele aceitou. Minha mãe aceitou. Ela vem aqui de vez em quando, reclama, fala que é para mim largar dele, que a vida com ele é muito difícil, que eu não preciso disso. É difícil assim , que a profissão dele é difícil, tem mês que tem o que comer, tem mês que passa um aperto, um sufoco, mas dá para ir vivendo. Só é ruim em questão da profissão dele, mas dentro de casa a gente vive super bem. Graças a Deus. Tem muitos anos juntos. Quando nós começamos nós começamos sem nada.. Minha família não ajudou por pirraça (Maria 3).

4.3- A família

Das mulheres mais velhas às mais novas, encontra-se, nos depoimentos, profunda valorização da família. Com exceção de Lurdes, de Pirapora, fica-se com a impressão de famílias bem estruturadas que funcionam como um refúgio afetivo e suporte valorativo

Porque eu tenho dois filhos que moram em Belo Horizonte, tenho muita falta deles. Um trabalha em uma mercearia, no mercado municipal. Outra trabalha em casa de família. Na medida do possível estão bem. A filha é casada e o rapaz é solteiro. Eles vêm uma vez no ano. Sinto muita faltas deles. Se pudesse ficaria todos juntos. Não saia ninguém de perto de mim. A coisa mais importante da minha vida são os meus filhos. Deus já levou minha mãe. Meu pai ainda está vivo, graças a Deus. Mora lá na roça. Ele vem sempre aqui (Januária 3).

Essa importância da família se revela especialmente quando se reflete sobre as dificuldades da pesca e sobre como isso poderia afetar a vida familiar. A família "compreende", mas percebe que algo vai mal, e o recurso é pedir para Deus que afaste a fome. Esse valor da família é compartilhado por esposas e filhas.

Na fala de uma esposa:

Quando a pesca vai mal, meu marido fica mais nervoso. Até que não é de brigar muito! Às vezes conversa alguma coisa com ele, ele responde mal. Eu entendo muito bem. Quando eu conheci ele eu já sabia que era pescador, não tinha uma vida melhor. Meu pai também era lavrador, eu

nunca tive uma vida ótima. Mas dava para comer. Nunca tive problema de fome, graças a Deus. Não conheço ninguém com problema de fome. No meu entender é assim: fome é aquele não tem nada de manhã, levanta de manhã não tem nada para por na mesa para dar aos filhos. Mas aqueles que às vezes não tem o café mas tem o almoço, tem a janta, não está passando fome, não. Está passando dificuldade. Mas não fome. Ficar com a barriga doendo, deve ser muito triste. Deus não vai deixar que isso aconteça comigo! Peço para ele dia e noite (Januária 3).

Na fala de uma filha:

É uma parte do sofrimento também (ser filha de pescador) porque meu pai sofre demais. A gente tem que ajudar, né. É tanta coisa que a gente tem que compreender na vida de pescador. É muito difícil. Ajudo ele a vender peixe. A parte boa é a família da gente. Nós somos muito unidos, graças a Deus. Meu pai fica muito nervoso (quando as coisas vão mal). Por isso é que é importante a família. A gente tem que compreender tanto nos momentos bons como nos momentos difíceis. A parte ruim é que é uma época muito difícil que a gente tem que passar . Agora nós estamos passando uma época difícil. Não está tendo peixe. Meu pai tem que sair e volta talvez sem peixe. Muitas vezes volta sem peixe e vai tentar de novo. É muito ruim ver o pai da gente, pode-se dizer, um fracasso. Não pegar nada é muito ruim. Ultimamente não está pegando nada (Maria, 4).

A continuidade valorativa das famílias, entre gerações, que se percebe na fala das mulheres sobre a necessidade de compreensão, sobre a preservação da família como refúgio, é reafirmada pelas mulheres mais velhas que já criaram sua família e estão hoje viúvas, e se recorre aos desígnios divinos como forma de conferir legitimidade àquela continuidade. As mulheres não ficam bravas com o marido. Elas estão vendo que não é por causa dele. Nem eles ficam bravos. Todos concordam com o que Deus quer. Ele vai, pegou peixe, bom. Se não, tudo bem (Januária 1).

Mesmo em situações em que a fome se avizinha, o recurso às relações familiares parece alimentar a alma e redefinir o que se entende ou sente por fome. Enquanto Januária 3 dizia não haver nunca passado fome, seu marido chorava, na presença de outro entrevistador, pela lembrança da fome que já havia passado. Ou homens e mulheres têm medidas diferentes do que é fome – e a mulher teria maior resistência; ou a mulher, por respeito à função provedora do marido, omite o fato da fome – e aí aparece a delicadeza da relação; ou homens e mulheres têm expectativas diferentes em relação ao entrevistador que vem de fora e representa a sociedade dominante, – o homem, mais do que a mulher, veria no entrevistador um caminho para essa sociedade e a possibilidade de um recurso para retirá-lo da situação de miséria.

António Cândido (1998) , em Os parceiros do Rio Bonito, demonstrou a necessidade de mínimos sociais para se obter mínimos vitais. Grupos vivendo abaixo de mínimos sociais estariam em estado de anomia, sem referências para o comportamento, para a vida, para a relação com o outro e sem perspectiva de futuro. Grupos vivendo abaixo de mínimos vitais

viveriam a fome. Na região estudada por António Cândido, o mínimo social encontrado foi o bairro. A primeira impressão é a de que o bairro é também o mínimo social para o grupo de pescadores – aparece entre eles laços de solidariedade e de reconhecimento necessários para preservação da identidade. Entre os indivíduos e o bairro, a família faz a ligação necessária. Sua valorização é uma forma de reafirmação daquela solidariedade e reconhecimento. A omissão da fome pode ser uma forma de preservar esses mínimos sociais. O exemplo de Lurdes traz a percepção de como pode ficar a vida quando as relações familiares começam a se degradar. O grupo está presente, propondo solidariamente soluções provisórias, mas o desejo é de escapar daquele mundo sem mesmo saber para onde ir, ou pior, ficando naquele mundo porque se tem a consciência de que não se tem para onde ir.

4.4 -No passado, a fartura de peixes

A vida boa e a vida ruim se associam à fartura e à falta de peixe. Como os peixes eram mais fartos no passado, a vida também era considerada melhor no passado. No passado se reverenciava a Deus: Na Sexta Feira Santa não se vendia o que se pescava na Quinta: era o dia da prodigalidade, de não se vender o que se pescava, de ofertar o que o Rio prodigamente dava. No presente, aparecem a possibilidade de fome e a desestruturação da colônia que era um recurso para organizar a vida comercial dos pescadores o que pode indicar a marcha da individuação.

Meu marido pescava na quinta feira maior, para dar o peixe tudo na sexta feira da Paixão. Agora acabou isso. O povo agora parece que não acredita mais em Deus. Vai quinta feira maior no rio, sexta feira vem e torra o peixe no cobre, vendendo. Meu marido, ó. Naquele tempo tinha peixe demais. A primeira colônia foi ali, ó. Lá enchia de peixe. Agora quinta- feira Santa eles iam pescar na meia noite da quarta- feira, para quinta-feira ele chegar. Os peixes, ele não vendia nenhum. Meu marido! Porque aquilo, Deus que dê a ele um bom lugar onde ele estiver, porque aquilo não tinha usura. O barco vinha bebendo água, de pesado, de peixe dentro. Cheinho de peixe! De pesado, de peixe dentro do barco, vinha entrando água. Tudo para dar. Para vender, nada. Na Sexta-feira não vendia, dava. Quinta-feira, para amanhecer sexta. Porque na Sexta da Paixão ninguém come carne. Eu estou no trivial de meus pais: de quarta feira de cinzas eu não como carne e eu sou doente. Nem quarta nem quinta eu como carne. Só vou comer carne no sábado de Aleluia. Eu não tenho mãe, não tenho pai, não tenho marido, não tenho uma irmã que morava aí. Era mais velha do que eu. Morreu de derrame cerebral. Meu pai morreu de câncer, minha mãe morreu do coração.

O rio de Paracatu era grande. Dava muito peixe. Agora não tem peixe, não. Peixe no rio acabou, parece. Os pescadores sofrem aí, pescando, não arrumam nem para comer. E agora, nos dias da Semana Santa... Meu Deus do Céu, fome que tem bem aqui! É o que bem tem aqui! Não tem serviço. Os pais vão para o rio e não pescam nada. Os filhos têm que passar necessidade. Toma um cafezinho, dá um pãozinho. Porque menino agrada com tudo, tudo o que der para o menino, ele fica satisfeito.

Agora a gente grande passa (fome). Faz muitos anos que a pesca piorou. A colônia é ali, olha. Não tem presidente. Quando eles pescam não peixe mais lá não. Vende na rua, no mercado, por aí. Onde tem dinheiro para comprar os peixes, eles compram na mão dos pescadores. Lá tinha todos os materiais, na colônia. Inclusive eu entregava as cotas desse menino lá porque esse menino era pescador. Tenho os diplomas dele e do meu marido aí na parede. O pai dele ensinou ele a pescar. Meu sogro não era pescador. Meu sogro era ruim da perna até ele morrer. Nós estamos aí, ele morreu. Nós tínhamos todas as tralhas de pescaria. Eu tinha uma lancha, tinha um barco com rede. Tinha tudo Quando ele morreu, peguei vendi tudo. Ele não ia pescar sozinho. Ele ia pescar mais os outros, os outros passava os pés nele, até judiavam dele. Sozinho não ia pescar que eu não deixava porque ele não é muito certo da cabeça. E agora ele está pior. (...) Eu vivia aqui dentro de casa. Eu tinha uma casa muito grande. Tinha alugado essa casa aqui e eu ia para lá. Nós íamos até a boca do Rio de Paracatu, pescando. Eles dentro do barco pescando e eu dentro do barco. Mas eu não ficava em pé no barco, não. Eu viajava na lancha mas era deitada dentro. As outras mulheres não iam com o marido. Só o meu marido que tinha uma lancha. Nós viajávamos vendendo, comprando. Enchia o barco de peixe lá no Pau de Canoa e vinha vender tudinho aqui, aqueles peixes desse tamanho. E era peixe, eu já tinha abuso de tratar peixe, aquele tanto de mulher tratando daquele tanto de peixe. Corimatá, surubim, dourado, pirá, piranha, mandim, pocomã., aquele que fica assim na lama. Tudo isso eu já sofri, minha filha. Sofri no serviço. As outras mulheres que não iam para a pesca, ficavam em casa, lavando roupa, porque aqui não dava esse tanto de peixe para dizer que tratava. Os maridos delas tinha redes. Todos eles têm rede (Januária 2).

Eu acho que piorou. Eu não entendo muito de pescaria, embora eu tenha um pescador dentro de casa. Ele não pesca, mas entende bem. Eu nunca pesquei. Só limpava o peixe para comer. O que era para vender, vendia lá mesmo, não precisava limpar. Eu não cuidava da rede, tudo era ele que fazia da pesca. O que eu sei que arruinou, foi depois que começou a tirar os paus do rio. Aí os peixes desalojaram, foram embora para os córregos. E aí eu vejo ele se queixando que arruinou depois disso (Januária 1).

O passado, associado à fartura, é visto como o tempo das festas, de dar graças a Deus e a São Pedro, padroeiro dos pescadores. As festas continuam, mas sem o mesmo entusiasmo.

Pescador aqui tem demais. Um bocado já morreu. A festa da Colônia de São Pedro era uma festa de entusiasmo. Era um entusiasmo! Inclusive é dia de São Pedro. No ano passado não teve. Ela passava direto aqui, ó. Nós enfeitávamos a rua toda. Os pescadores... Tinha as moças, fazia os retratos dos pescadores, fazia a rede, fazia o barco. Aqui na minha porta, fazia o dono da casa, com o barco e uma rede. O barquinho era de sair na procissão. E São Pedro alí em cima. Os pescadores carregavam no ombro até a igreja, até a paróquia. Ali tinha que enfeitar ele todinho. De flores. Tinha lâmpadas, tinha aqueles cordões, as lâmpadas todas acesas na hora da procissão. Eram flores compradas. A festa acabou, não sei porque. Tem

uns dois anos que não faz a festa.(...) A Petu era quem carregava a bandeira da festa do pescador. Ela morreu. A irmã do Albino, aquele que mora ali em baixo. Ela ia toda de farda. Ela carregava a bandeira na frente, que eu tenho o gorro. Até hoje eu tenho o gorro. Camisa branca, gorro azul, com aquela âncora na frente. A camisa toda de manga comprida escrita aqui "Colônia dos pescadores" no bolso. Tudo isso eu comprei. Esse gorro eu mandei comprar em Belo Horizonte. Ia até chegar na paróquia, para a consagração. Muita gente! E dois padres.

Teve uma festa de pescador. Toda mulher dos pescadores mais velhos subiram naquele palanque recebemos uma medalha desse tamanho. Dos pescadores mais velhos daqui de Januária. Era Beto Preto, que era meu marido, Mané dos Anjos. Morreu. Morreu Mané dos Anjos, morreu Zé Novaes. Vivo, só se for esse Binuzinho aqui. Que já está bem combucadinho! Ei, moça! Essa festa foi boa! Era boa. Agora. Nós enfeitávamos a porta toda, tudo de manta.. A toalha branca com as velas todas acesas nas portas. Esse ano levantou o mastro para São Pedro, tem o bordão do Mastro. E agora tem forró. Meu Deus ! Lá na colônia. Tem barracas das mulheres para vender coisas. Cerveja, cachaça, batida, tira-gosto, peixe frito. As mulheres dos pescadores. O prefeito ajuda, vem. Todo mundo vem. E o forró vai até de manhã cedo.

Bordado, crochê, tinha no clube de mães. Era lá na colônia. Eu já fui, mais a Maria Consoni. Mas acabou tudo. Não tem mais nada disso. Tem até o salão ali. Dançava o Rei dos Temerosos. Começa no dia 1o de janeiro e vai até dia 7. Tem vez que demora até dia 8, 9. Eles vão para a rua. Meu marido era cantador dos reis dos temerosos. Era música que tocava. Era pistão, era bumbo. Tinha os próprios musgueiros. O meu marido saía com os Reis de casa. Até hoje...Depois que ele morreu ... Esse ano teve o Rei dos Temerosos. O cantador é o Ataíde. Tudo rapaz, tem uns casados no meio. Tudo novo, que dançam. Uns são pescadores, outros não. Cantou aqui nessa rua, mais aqui em casa, porque o meu marido era o presidente dos Reis. Eles cantam aqui. Tem viola, tem sanfona, tens uns instrumentos. Esse ano eu não achei vantagem. O do finado Beto era de entusiasmo! A farda era branca, o gorro azul e gorro branco. Eles cantaram aqui em casa esse ano duas vezes. Agora só para o ano (Januária 2)

4.5- No presente: medo e tensão

A percepção de que a vida piorou é compartilhada pelas mulheres mais novas, filhas de pescadores: Eu acho que a vida de pescador piorou. Eu sou meu pai mais ele pescando e na roça porque aqui ele fica muito nervoso (Januária 4) .

Agora nós estamos passando uma época difícil. Não está tendo peixe. Meu pai tem que sair e volta talvez sem peixe. Muitas vezes volta sem peixe e vai tentar de novo. É muito ruim ver o pai da gente, pode-se dizer, um fracasso. Não pegar nada é muito ruim. Ultimamente não está pegando nada. Diminuiu muito o número de peixe. Antigamente as condições de vida eram muito melhores. Tinha peixe demais, era muito bom. Agora está só piorando (Maria 4).

A situação é agravada pela fiscalização, indicando conflito de direitos entre a questão ambiental e a sobrevivência de um grupo. Essa tensão é tanto maior pela maneira como se comportam aqueles que fiscalizam. Além desse foco de tensão, é ressaltada a tensão de interesses entre os pescadores artesanais e os turistas.

Eu acho que pegam muito demais no pé do pescador. Os policiais, não deixam pescar. Eles deveriam ter um pouco mais de compreensão. Deviam correr atrás de ladrão que vive roubando. Não, vêm correr atrás de pescador que está trabalhando, tentando tratar da família. Acho que isso era uma coisa muito boa. Eles dão mais valor ao turista que vem pescar aí. Eles não gostam de pescador. Tratam de pescador como se fossem bandidos. Eles pegaram meu pai, fizeram uma humilhação com ele, fizeram ele trocar de roupa em frente da casa. Eu e meu irmão vimos, sentados aqui. Coisa pior do mundo ver levando o pai da gente. Um sofrimento daqueles e não poder fazer nada. Sem ter feito nada, Inocente! Agora mesmo ele está devendo, um advogado, não sei, lá do fórum, esse negócio que prendeu ele, 200 reais. Tem uns cinco meses já. Ele está doidinho para pagar esse trem para uma coisa que ele não fez. Eu estou revoltada com isso. Eles protegem turista que vem de vez em quando. Que turista tem mais direito. A colônia vive tentando muito lutar. Agora teve um boato que ia fechar a pesca. Meu pai ficou doidinho quando ficou sabendo disso (Maria 4).

Os conflitos vividos em tom de humilhação afetam profundamente a família e alteram sonhos de futuro e a relação presente com a própria escolaridade que é vista como porta aberta para o futuro. No trecho abaixo, relata-se o diálogo entre mãe, Maria 2, e a filha, Maria 4, sobre como a autuação do pai por talvez estar pescando onde não poderia e, mais do isso, a forma como aconteceu a autuação afetaram o rendimento escolar do filho de aproximadamente oito anos.

A mãe: Não pode parar de estudar nem um nem outro, né. Agora já foi para a escola. Meio-dia, todo dia ela (a filha) leva para mim lá no asfalto. Tem dia que eu que levo. A escola é boa, as professoras são muito boas. Não posso falar nada. Essa aqui estudou lá até o quarto ano e foi bem demais. As professoras, diretora, gostam muito das crianças, têm muita paciência. Sofrem com aquelas crianças! Só esse ano o meu tomou bomba. Ele estava até bom. Eu fui lá, a professora falou comigo, ele estava bom demais. Eu não sei se foi esse problema do pai, ele falava assim "Eu quero ser polícia. Vou estudar e ser polícia". Desde esse dia para cá ele não quer ser polícia mais. (Esse caso) Foi no dia que disseram que o mundo ia acabar. Dia 11 de agosto do ano passado. A professora falou comigo que ele estava muito bom, já estava lendo.

A filha: Quinze dias depois, teve reunião. Ela mandou chamar minha mãe e perguntou o que estava acontecendo. Ele andava pelos cantos chorando. Não queria fazer nada. Perguntavam, não falava. Não conversava com os colegas.

A mãe: Ele não quer ser polícia mais. "Não gosto mais, viu minha mãe'. Ele era apaixonado, gostava. Achava bonito. Falava: "Ó, mãe, eu vou ser aquilo lá". Agora, não quer mais não. Aí ficou ruim e tomou bomba. Aí ele

falou com a professora, ele contou tudo, que o pai havia sido preso. Chega o que Deus quiser.

A filha: Nossa! É muito triste ver o pai da gente ser humilhado na frente. E saber que ele é inocente! Meu pai quando entrou no carro, ele até chorou.

A mãe: Ela e o menino sentadinhos aí na porta e eu. Ele até chorou, quando ele entrou dentro do carro. E depois de doze (dois) dias chegou em casa com a cabeça raspada. Rasparam a cabeça dele. Eu acho que foi muito humilhante. Trocou de roupa ali no meio da rua. Todos os pescadores viram. Eu fico olhando quando um bandido, um ladrão faz o maior com a polícia eu fico com muito dó. Porque se não fosse a polícia, quando o meu marido viajasse...(Marias 2 e 4)

O presente é também o tempo das doenças, trazidas pela água do rio que não flui como deveria, aprisionada pelas barragens que, assim, não só diminuem os peixes: maltratam também o corpo.

Mas aqui não tem água. Tem muito tempo está chovendo pouco. Por exemplo, se chover bastante e a represa encher, se abrir a barragem... Não foi toda a vida assim. Tem muito tempo que não chove para encher para eles abrirem o vertedouro, descer bastante lodo porque vai jogar tarrafa, tira assim três, quatro quilos de lodo. Sabe, aqueles bolões de lodo. Se abrir o vertedouro, ficar uma semana aberta, limpa tudo. Tem época que nos pescadores dá uns trens na pele, nas virilhas, debaixo assim, no suvaco, no braço, dá um negócio assim, uns trens mais feios do mundo, da água. Não sei o que que é. Vão jogar a tarrafa lá em cima, você precisa de ver, fica em carne viva. Porque jogam tarrafa, no pegar a tarrafa, aquilo fere. Tem muitos aí que ficam em carne viva, tem que comprar pomada. Eles jogam tarrafa de short, de camisa. Se chovesse bastante, eles abrissem, limpava o rio, tirava o lodo todo. Um lodo podre, fede. Tem época, coitados, que eles passam apertados. Mas tem que trabalhar se não morre de fome, o que vai fazer? Se abrisse, minha filha, dava peixe demais. Teve uma época aqui que choveu demais, nossa, foi muito tempo chovendo. Ficou uma semana aberto, pescador deitou e rolou. Quando pesca bastante, tem comprador. Quando eles sabem que no Rio São Francisco está dando peixe, vem muito comprador. Mas agora eles sumiram. Mas agora é época da chuva estar parando. É outro ano ruim para peixe (Maria 2).

É uma peladeira que dá, porque fica em carne viva. A pele vai rachando, rachando até ficar em carne viva. O T. teve debaixo do braço, mas a dele já sarou. A gente pensava até em lepra, porque a pele fica adormecida. Aí a gente foi no médico e ele disse que não Ninguém sabe o que é. Uns dizem que é da água, outros falam que é do lodo. Dá geralmente no local do corpo onde cai água (Maria 3).

5- O futuro, na visão das mulheres da pesca

O futuro, para as mulheres cuja família labuta na pesca, é, principalmente, a morte social do pescador. Os caminhos construídos para

escapar ao destino de ser pescador são o casamento, para as mulheres, e a escola, para mulheres e homens.

Ao todo somos nove irmãos: sete homens e duas mulheres. Meu irmão mais velho é pescador. Pesca junto com o meu pai. Não quero ser pescador. Eu tenho tantos sonhos! Queria ser professora. Professora de crianças. Mas falta tanto tempo! Outro sonho? Poder ajudar a mãe. Em tudo, tudo, tudo mesmo. (...) Eu pretendo casar, mas não com um pescador. Ele mora no outro lado do rio, aí na Passagem, só que agora ele está trabalhando em Montes Claros. A profissão dele eu não sei. A gente não se comunica muito, não, mas ele está vindo aqui para noivar (Januária 4).

Eu não gostaria que meu irmão fosse pescador. Não gostaria de vê-lo sofrendo como meu pai sofre. Não quero isso para ele. Quero que ele estude assim como eu e ver se consegue alguma coisa melhor do que pescaria. Meu irmão gosta de pescar. Ele pilota com o meu pai. Mas não quero isso para ele. Ele é criança, acha que tudo é uma maravilha, mas não sabe o sofrimento que é. É vida muito sofrida. Meu pai também não quer isso para ele. Ele sabe o sofrimento que é (Maria 4).

Quando era de noite, tinha baile, forró a noite toda. Agora esfriou mais. Acho que são as condições que estão mais difíceis. Os pescadores vão acabando tudo, vão embora. Muitos se acham outro emprego não vão se importar com isso, com pescaria, porque sabe que não está dando. Os filhos dos pescadores procuram outro serviço, vêm que os pais já sofreram muito e não tem nada (Januária 1).

Sem a escolaridade formal, não há alternativa para uma vida de sofrimento.

A mãe: Eu acho assim. Que os pescadores ganhar o pão de cada dia para os filhos, para mim que sou analfabeta eu não sei fazer nada, vou morrer de fome? Não tem jeito né. Se arrumasse um serviço para ele que desse para ele tratar da família, acho que ele largava a pesca. Todos os pescadores, se tivesse um salário fixo.

A filha: Concordo com a minha mãe. Está muito difícil.

A mãe: É muito difícil minha filha, é sofrimento demais. Tem dia que desce com a tarrafa para pescar, chega, paga 60, 70 reais de gasolina lá no posto e não pega nada. Aí vai no outro dia, pega corimbinhas, uns trens que não nem para pagar a gasolina dessa caminhoneta caindo aos pedaços, não sei se você viu. Esses dias trabalhou, teve que vir de madrugada debaixo de chuva, a pé, longe daqui, para arrumar uma peça para essa caminhoneta velha. E não pegou nada. Tem época que ele vai e eu falo "para". "Se eu parar nós morremos de fome". Eu acho assim: todos largariam a pesca. Eu acho que para pescador , eles são uns caras que enfrentam qualquer coisa. Porque enfrentar uma pesca não é mole, não. Tem dia que ele levanta duas horas de manhã, aquele toró de chuva, ele sai debaixo de chuva. Chega no outro dia, é dez horas da manhã. Tem uns que chegam até três horas, o dia interior com fome no rio. Eu acho que se dessem um trabalho para ele que desse para cuidar da família, eu acho que tranqüilo... Agora mesmo ele está devendo, um advogado, não sei, lá do fórum, esse negócio que prendeu ele (Marias)

O fim da vida de pescador não é sentida, porém, sem resistência de alguns:

Uma vez ele falou comigo: "acho que um dia que estiver proibido de pescar, ou não puder, perder uma perna, um braço, acho que prefiro morrer de uma vez. Porque eu não sei viver sem o rio todo dia. Todo dia tenho que ir ao rio, mesmo se não pescar. Mas eu tenho que ir." O rio é a vida dele. Ele amanhece e dorme no rio. Ele gosta muito. Por exemplo, se a pescaria estiver ruim e aparecer uma indústria que diz "paga tanto por dia", nenhum pescador vai. Apareceu uma choperia ali e o pessoal pediu, nenhum pescador foi. Precisaram ir todos para o rio, não pegaram nada, mas foram. O T. falou para mim que quer morrer aqui. Nós dois juntos aqui. Minha filha adora aqui. Se deixar, tem que ficar de castigo, corrigir, para não ficar no meio do rio. Ela aprendeu a nadar faz pouco tempo, então pula no rio dia inteirinho. Ou então "mãe, estou pescando". Eu crio minhoquinha, ela pega minhoca "vou pescar". Eu tenho criação de minhoca. Minhoquinha é boa isca para os peixes daqui. O pessoal pega mais mandi... Aqui quem vende minhoquinha sou eu, a R. e a D. Tem plaquinha lá que a gente coloca para avisar que vende. Agora no Carnaval só vendi R$ 2,00 de minhoquinha. O movimento melhor foi no 7 de setembro. Com o dinheirinho só de minhoquinha, pagamos a conta de luz, R$36,00, e fizemos a compra de R$ 70,00. Com a chuva quase não vem ninguém. A chuva espanta, porque geralmente quem vem quer ficar acampado...

O rio que sempre foi provedor de peixes é hoje provedor de energia elétrica. As famílias de pescadores que sempre dele dependeram redefinem os mínimos vitais e também os mínimos sociais. Tanto mais novas, tanto mais as mulheres são intimistas e reafirmam escapatórias individualistas de uma situação que se avizinha da fome. A família continua para essas mulheres forte, tanto mais forte dado que começa a se definir como o limite da sociabilidade e não um intermediário entre o indivíduo e o bairro. As mulheres mais velhas percebem essa situação, justificam-na mas têm, na memória, a prodigalidade do rio, das formas festivas de sociabilidade, da solidariedade entre o rio, a terra e os céus: peixes eram mais fartos na Quinta-feira santa, não se pescava e não se vendia na Sexta-feira Santa, e como forma de render graças aos Céus, compartilhava-se o resultado da pescaria anterior. As relações de reciprocidade entre não mais a Terra, mas entre as Águas e os Céus se reafirmavam nas festas. Nas festas ia-se além dos limites do bairro, integravam-se os bairros que se definiam no cotidiano do trabalho e da sobrevivência física. Não se acredita ingenuamente que esse modo e vida possa perdurar. O recurso da memória, porém, nos reafirma a importância da solidariedade e das relações de reciprocidade que estão presentes na discussão sobre sustentabilidade.

O Rio São Francisco não mais liga, pelo seu curso, o Sudeste ao Nordeste. Poderá talvez ligar, de uma maneira mais contemporânea, pela energia elétrica. Tal possibilidade, porém, não diminui a preocupação com o futuro das famílias que vêm, a gerações, dependendo do rio. As pessoas que passam tanta dignidade e acolhimento, continuariam assim se fossem viver na periferia pobre das grandes cidades? Desenraizadas de um modo

de vida e de um meio no qual constróem e reconstróem continuamente a identidade, sem escolaridade, sem qualificação profissional que lhes dêem competitividade em um mercado de trabalho urbano, que futuro teriam? Como estarão um dia aquelas mulheres que preservam com tanta propriedade e dignidade uma sociabilidade e valores familiares que afastam a família dos limites perigosos dos mínimos sociais? Até quando isso será possível? Que seria do São Francisco sem os grupos que lhe deram vida e significado? Ao se retornar do São Francisco, suas Marias e Januárias permanecem na lembrança de maneira doída: reencontraremos um dia essas mulheres e em que condições? Realizarão elas seus sonhos de preservação da família, de educação e trabalho para os filhos, de respeito social maior ao marido enquanto pescador? Ou simplesmente viverão a morte de um modo de vida e deverão reorganizar, da maneira possível, a vida em outro lugar?

A pesca vai seguindo escassa, perdendo velozmente sua efetividade como fonte de provimento seguro para a família sem que haja outra que tome sua centralidade como meio de manutenção do grupo, contexto que favorece o aparecimento e exacerbação de comportamento individualistas e predatórios. Não há de ser apenas o gerenciamento participativo da pesca o que poderia reduzir a pressão social sobre o território e poderia elevar a capacidade de autodeterminação da categoria. Deve ser criado também um ambiente político que genuinamente oportunize tais falas e as respeitem, nos seus direitos fundamentais de expressar uma visão do mundo, de afirmar seu direito de tornar-se uma realidade concreta no que de bom ela traduz, de que haja respeito aos diferentes, estabelecendo situações negociadas pontuadas por uma outra ética.

6 - Á guisa de conclusão: O papel da mulher na Educação ambiental

Desde fora de casa, o rio São Francisco é o lócus geoambiental da referência profissional das comunidades tradicionais, da transmissão dos saberes ligados às técnicas de exploração do recurso pesqueiro. A memória da importância de reprodução do sustento e identidade da família relacionadas à pesca neste rio cabe à mulher, aquela que não apenas assiste, mas faz parte da teia invisível de subsistência em torno do recurso.

Os efeitos da modernização do uso do rio, pela introdução de agudos conflitos entre os multiusuários -energia elétrica, irrigação, abastecimento urbano, pesca amadora, dentre outros – coloca ao universo feminino que o meio de vida da família está em jogo e, com ele, os valores e as práticas que é preciso afirmar entre as gerações, o pai e o filho, cuja ponte conserva e valida. O ponto de inflexão trazido pelo contato entre demandas modernas e tradicionais tem colocado a necessidade do tratamento dos conflitos em um âmbito político formal, que muito poderia se enriquecer a partir do aprendizado dos olhares do diverso, o que, no caso dos pescadores, pode-se valer da mulher como elemento de tradução/sensibilização das necessidades da família e da comunidade.

Processos participativos são atualmente propagados como meios mais eficazes para a implementação da gestão integrada dos recursos hídricos e hidróbios . Mas o caráter essencial da participação é a condição de equidade do poder dos lugares de existência/demandas. Se essa eqüidade não está garantida, a pressão de modernização da configuração territorial apropriar-se-á do espaço de participação para validar uma percepção de desenvolvimento que anula o tradicional. O resultado geralmente é a modificação do lugar, com ampliação da riqueza e, concomitantemente, da exclusão social.

Se, por um lado, pescadores profissionais artesanais são os usuários de recursos hidróbios mais discriminados entre os usuários, por outro, é no reconhecimento do processo de planejamento e gestão participativos do rio, que a Educação Ambiental se apresenta como momento anterior a partir do qual os diferentes abrem-se um ao olhar do outro. Um melhor conhecimento da estrutura e dinâmica, ecossistêmica e social, do rio e seu entorno não se dá pela simples agregação de conhecimento, mas de síntese de saberes, no que a experiência cotidiana da pesca pode ampliar as condições de ver os problemas e as soluções possíveis ante conflitos. A memória da mulher, em um contexto negocial de políticas sociais efetivamente voltadas para a melhoria do modo de vida da categoria, poderia apontar as dificuldades do passado e as expectativas da família, e ajudar a colocar, nos significados sinérgicos entre as práticas econômicas, sociais e culturais da pesca, uma dimensão de hierarquia de direitos que, no geral, se perde pelo peso das imposições dos atores que representam a modernidade. Mais do que romper com barreiras comunicativas, a fala da mulher representa o diverso e, também, o essencial para o existir humano, do que deriva poder promover, em um ambiente político de discussão, a interconexão dos interesses e os pontos de coesão minimamente morais que ligam os atores envolvidos. Colabora, assim, para a educação do olhar do outro em direção a um recorte mais significativo da existência, no qual o passado define o padrão a conservar – nas artes da pesca, por exemplo – ao contrário do passado que é satisfatoriamente solapado pelo presente e futuro tecnológicos, formas distintas de conduzir o tempo como valor social. Colabora, assim, para uma mudança no patamar de consciência pública sobre os problemas da comunidade, pois tem a capacidade de mover uma discussão acerca das riquezas para formas de bem-estar que estariam disponíveis com novo contrato social.

Bibliografia Básica:

Agostinho , Santo (1973), Confissões e De Magistro. In Santo Agostinho. Coleção Os Pescadores, Vol 6, São Paulo, Abril Cultural

Borges, Janice R.P.(1997), A exclusão social no processo de interiorização do desenvolvimento paulista: um estudo sobre as famílias ribeirinhas do Tietê, Piracicaba e Paranapanema. São Carlos: Programa de Pós Graduação em Ciências Sociais/UFSCar (dissertação de mestrado)

Camargo,S.A.F.(1998), Sociobiologia da Gestão Participativa dos Pescadores Comerciais do Rio São Francisco, MG, Brasil. CEA/UNESP (dissertação de mestrado)

Cândido, Antônio (1998), Os parceiros do Rio Bonito: um estudo sobre o caipira paulista e a transformação de seus meios de vida. Duas Cidades, São Paulo.

Crespi, Franco e Mucchi-Faina, Angélica (2001). Le rapport entre psychologie sociale et sociologie dans la pensée de Serge Moscovici. IN Buschini, Fabrice e Kalampalikis, Serge. Penser la vie, le social, la nature. Mélanges en l'honneur de Serge Moscovici, Editions de la Maison dês Sciences de l'homme, Paris.

Diegues, Antonio Carlos (1998), Ilhas e Mares: simbolismo e imaginário, Hucitec, São Paulo.

1.2.1.1 Durkheim, Émile (1989), As formas elementares da vida religiosa (o sistema totêmico na Austrália), Paulinas, São Paulo.

____ (1963). As regras do método sociológico, Cia Ed. Nacional, São Paulo.

Furtado, Lourdes G. (1993), Pescadores do Rio Amazonas: um estudo antropológico da pesca ribeirinha numa área amazônica. Coleção Eduardo Galvão. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi.

Halbwachs, Maurice (1952), Les cadres sociaux de la mémoire, Presses Universitaires de France, Paris.

Lasch, Christopher (1991), Refúgio em um mundo sem coração. Família: santuário ou instituição sitiada?, Paz e Terra, Rio de Janeiro.

Mancuso, Maria Inês Rauter e VALÊNCIO, Norma Felicidade (2000/2001). Relatório de survey caracterizando as comunidades pesqueiras no âmbito do Projeto "Bases para a conservação e restauração dos recursos pesqueiros do Alto-Médio São Francisco". Apoio: PADCT (Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico)/ CIAMB do Ministério da Ciência e Tecnologia.

Leonel, Mauro (1998). A morte social dos rios. Conflito, natureza e cultura na Amazônia, FAPESP/ Perspectiva, São Paulo.

Suassuna, João (2001), "São Francisco: sobreviver do rio nos dias de hoje torna-se cada vez mais difícil", Fundação Joaquim Nabuco. Http: // www.fundaj.gov.br/docs/tropico/desat/penedo.html

EDUCAÇÃO AMBIENTAL E O SEU PAPEL NA POTENCIALIZAÇÃO DE "COMUNIDADES CÍVICAS": UMA REFLEXÃO

ALVARES, D.[1]
SILVA, R.[2]

Daniela Fantoni Alvares danifantoni@ig.com.br
R.Alumínio nº251 ap.1101, Serra - Belo Horizonte / Minas Gerais – cep: 30.220-090 - Brasil

Ricardo DaSilva ricardos@unb.br
SQS 108, Bl.C, apt.508 - Brasília / DF – cep: 70744-030 – Brasil

Resumo

O objetivo deste artigo é refletir sobre o papel da educação ambiental na potencialização de "comunidades cívicas", estruturas sociais nas quais os indivíduos exercem sua cidadania e reconhecem o bem público como superior aos interesses meramente pessoais. A educação ambiental é um processo de aprendizagem que tem como propósito melhorar as relações entre o homem e o ambiente de forma sustentável. Entendida como a base das mudanças sociais, a educação tem grande importância para a sociedade, visto que possibilita a compreensão holística da realidade, assim como a quebra de paradigmas. A difusão da educação ambiental no ensino formal e primordialmente no informal é premissa básica para a consolidação de "comunidades cívicas", sendo estas co-responsáveis pelo desenvolvimento sustentável de localidades.

Palavras chaves: Educação ambiental, prática pedagógica, mudanças sociais, "comunidades cívicas", capital social e desenvolvimento sustentável.

Abstract

The objective of this paper is to reflect on the role of environmental education in the potentially of civic communities, social structures in which the individuals exert its citizenship and recognize the public good as superior to personal interests. The environmental education is a learning process aiming to improve the relationship between man and the environment in a sustainable way. Understood as the base of the social changes, the education has great importance for the society, since it makes possible the holistic understanding of the reality, as well as the paradigm action. The diffusion of the environmental education in formal education and primordial in

[1] Diretoria de Tecnologia Educacional, UCB; Escola Superior de Turismo, PUC-MG, Brasil.
[2] Departamento de Administração, UNB, Brasil

the informal one is a basic premise for the consolidation of civic communities, being these co-responsible ones for the sustainable development of social changes.

Key Words: Environmental education, pedagogical practice, social changes, "social groups", social capital and sustainable development.

Breve Biografia

Daniela Fantoni Álvares, especialista em Planejamento Turístico e bacharel em Turismo, é professora na graduação da PUC-MG, além de ser coordenadora de projetos da Fundação Israel Pinheiro e consultora no Programa da Embratur - Pólo de Ecoturismo Serra do Espinhaço. Publicou, entre outros artigos, o trabalho intitulado: "Metodologias Participativas para la Formación del Capital Social y Desarrollo del Ecoturismo".

Ricardo DaSilva é doutorando em economia pela Universidade de Sorbonne/Paris e professor da UnB. Possui especialização em educação a distância e é ex-coordenador do MBA em curso de "Planejamento, Gestão e Marketing Turístico" da UCB. Publicou diversos trabalhos técnico-científicos na área de gestão e planejamento, além de orientar alunos na elaboração de teses.

Introdução

A educação ambiental pode ser entendida como o processo de aprendizagem em que o homem tem a oportunidade de apreender a atuar de forma sustentável, interagindo de maneira harmônica com ambiente.

As práticas sustentáveis são aquelas que "... atendem às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade das gerações futuras atenderem às suas próprias necessidades"[1]. Portanto, o tema sustentabilidade possui estreita relação com a educação ambiental.

A educação ambiental almeja contribuir para o desenvolvimento socioeconômico eqüitativo de localidades e tem como meta influenciar o comportamento do ser humano, modificando o seu posicionamento perante o mundo.

Sauvé apud Santos (2002), estabelece que "a educação ambiental constitui-se de grande importância para a mudança de valores e, além da simples transmissão de conhecimentos, privilegia saberes coletivos e o desenvolvimento da capacidade de participação política dos indivíduos na construção de uma sociedade democrática".

[1] No Informe Brundtland, 1987, é consolidado o conceito de desenvolvimento sustentável. Esse informe faz parte de três anos de trabalho da Comissão Mundial do Meio Ambiente.

Ao analisar essa conceituação, percebe-se o papel da educação ambiental na formação do ser humano, enquanto sujeito consciente de seus deveres e de seus direitos. Através dessa prática educativa existe a possibilidade de formar ou consolidar as "comunidades cívicas", estruturas sociais nas quais os indivíduos exercem sua cidadania e reconhecem o bem público como superior aos interesses meramente pessoais.

A partir dessas premissas, o presente artigo tem por objetivo refletir sobre a importância da educação ambiental na potencialização de "comunidades cívicas", além de lançar o tema a debate e instigar novas pesquisas.

Educação ambiental e sustentabilidade: promoção da qualidade de vida

O estudo da sustentabilidade e da educação ambiental busca uma perspectiva didática pedagógica referenciadas nos atores sociais e no processo educativo, cujas formulações buscam circunscrever-se nas formulações do desenvolvimento sustentável com uma característica de parceria social, dentro de um contexto cultural.

Conforme Paulo Freire (1996), há uma pedagogia indiscutível na materialidade do espaço, quando os sujeitos se conformam em grupo para refletir soluções de seus problemas, entendendo que a interlocução, enquanto ato do aprender/ensinar não é o de transferir conhecimento, que o aprender/ensinar exige, mas sim o reconhecimento e a assunção da identidade cultural, do respeito aos saberes, reflexão crítica sobre a prática, aceitação do novo e rejeição de qualquer forma de discriminação.

O apreender/ensinar, é enquanto uma especificidade humana, parte da convicção de que a mudança é possível, exigindo apreensão da realidade, tomada consciente de decisão, disponibilidade para o diálogo, saber escutar, ser humilde, ter tolerância e lutar em defesa dos direitos da pessoa, da autonomia do ser do educando, exigindo generosidade, comprometimento, segurança, liberdade, consciência do inacabado e reconhecimento de ser condicionado. (FREIRE, 1996).

Entendendo que no contexto do trabalho não existem as educações, senão a educação, a educação ambiental tem se apresentado com práticas diversas. Autores como Sorrentino (1995) as classifica em quatro correntes, ou seja, a) conservacionista, vinculada às ciências naturais, volta-se para as conseqüências da degradação do ambiente; b) educação ao ar livre, envolve desde os antigos naturalistas até os adeptos do movimento escoteiro e dos grupos de espeleologia, montanhismo e outras modalidades do ecoturismo; c) gestão ambiental, que deriva dos movimentos e lutas por liberdades democráticas; e finalmente d) economia ecológica, que tem início com os conceitos de eco-desenvolvimento de Sachs.

Observam-se limitações nas tentativas de classificar e de analisar as diversas tendências ou posturas frente às abordagens da educação ambiental, que referencia os embates políticos e ideológicos de um campo emergente e polissêmico, e provoca atitudes variadas com um espectro de múltiplas compreensões, iniciativas e estratégias de abordagens.

A proposta de educação ambiental resultante da Conferência de Tbilisi (1977), que incorporou as proposições das correntes protecionistas, preservacionistas e dos conservacionistas, procurando atualizá-las frente às formulações da Conferência de Estocolmo, foi marcada pelas ocorrências da década de 60/70 e pelos questionamentos dos movimentos de contracultura.

A proposta de Tbilisi buscou superar as limitações das abordagens conservacionistas, do aporte das ciências naturais, ao relevar a contribuição das ciências sociais para melhor atender aos desafios da gestão ambiental. Observa-se, entretanto, que as formulações de Tbilisi não abordaram as questões cruciais dos questionamentos as bases do progresso, como o consumismo e os desperdícios de poucos frente as grandes necessidades da maioria da população e à significação dos valores fundamentais para os seres humanos como eqüidade, bem estar, e qualidade de vida, em outras palavras a sustentabilidade.

A proposta de Tbilisi ao procurar inserir os desafios da esfera socioambiental no equacionamento do desenvolvimento direcionou, por decorrência, o desafio de refletir questões cruciais no contexto das grandes transformações mundiais.

A proposta considera que "É indispensável que todos os cidadãos possam participar da organização e da gestão de seu meio ambiente e de seu padrão de vida cotidiano. Um dos meios de orientar o desenvolvimento consiste, de fato, em conseguir que cada indivíduo se atenha às suas condições de vida" (UNESCO, opt. cit: pg.28).

Portanto, acredita ser necessário um enfoque no qual correlaciona o meio físico natural e o meio construído pelos homens na formulação das soluções e no entendimento dos problemas ambientais. Revela-se fundamental incorporar nos processos de formulação da educação ambiental, além da cognição, o desenvolvimento de atitudes e a formulação de habilidades voltadas para uma resposta aos problemas apresentados a cada comunidade, com suas diversas peculiaridades.

Nas finalidades da proposta de Tbilisi observa-se que há a necessidade da "participação do cidadão nas formulações das políticas ambientais", enquanto instrumentos de controle dos impactos de empreendimentos e da apropriação dos recursos naturais, através das políticas de ordenamento e dos instrumentos de gestão ambiental. Revela assim, que um dos princípios da educação ambiental "consiste em fazer que o ser humano compreenda a complexa natureza do meio ambiente, resultante da interação de seus aspectos biológicos, físicos, sociais e culturais", sugerindo a necessidade de "criar para o indivíduo e para a sociedade os meios de interpretação da interdependência desses diversos elementos no espaço e no tempo a fim de promover uma utilização mais reflexiva e prudente dos recursos do universo para atender às necessidades da humanidade" (UNESCO, op.cit. pg.36-37)

Genebaldo Dias (DIAS, 1998: 141) ao referir-se ao desenvolvimento sustentável estabelece que "a chave para o desenvolvimento é a participação, a organização, a educação e o fortalecimento das pessoas". Percebe-se, então, que a educação ambiental deve ser empregada para

alcançar estes fins, potencializando as estruturas sociais e promovendo o incremento nas localidades.

O desenvolvimento sustentável parte do princípio de que é necessário promover mudanças profundas na forma de pensar, agir, produzir e consumir do ser humano, proporcionando a ele qualidade de vida. O Ministério Brasileiro do Meio Ambiente e da Amazônia Legal define qualidade de vida como "a condição de bem-estar físico, psicológico, social e espiritual de uma população ou de um indivíduo, considerando as pressões exercidas pelo meio ambiente".

Uma sociedade que almeje o desenvolvimento sustentável deve investir na formação de cidadãos que possuam capacidade de discernimento, senso crítico e comportamentos sustentáveis, além de disponibilizar informação a todas as classes sociais e incentivar a participação democrática de seus indivíduos na gestão pública. Atitudes, estas, que estão análogas à construção ou potencialização de "comunidades cívicas" / capital social.

Educação ambiental, "comunidades cívicas" e capital social

A terminologia "comunidades cívicas" foi abordada por Robert Putnam, em seu livro "Comunidade e Democracia: A Experiência da Itália Moderna". Para classificar uma sociedade como "comunidade cívica" deve-se levar em conta "os padrões de participação cívica e à solidariedade social" (PUTNAM, 1996: 97).

A "virtude cívica" é a base dessa comunidade, onde os indivíduos reconhecem o bem público como superior aos objetivos meramente pessoais e participam da sua construção e/ou de seu fortalecimento. Exercem a cidadania, sendo que todos têm direitos e deveres iguais e se mantêm unidos por "relações horizontais de reciprocidade e cooperação, e não por relações verticais de autoridade e dependência" (PUTNAM, 1996: 102).

No livro citado, Putnam faz uma análise sobre as diferenças entre Norte e Sul da Itália e se indaga: quais os fatores que poderiam justificar uma Itália do Norte mais desenvolvida, tendo melhor desempenho que a Itália do Sul e, em cada área destas, as regiões mais prósperas das menos prósperas? Uma das hipóteses abordada pelo autor seria a existência da "comunidade cívica". Nessa ampla pesquisa, conclui que os diferentes níveis de desempenho e prosperidade estavam diretamente relacionados com o maior ou menor grau de capital social existente em uma região.

Ao discorrer sobre "comunidades cívicas" destaca-se que é necessário estabelecer um paralelo com o capital social. O termo capital social, assim como seu conceito, é relativamente novo. Na realidade, não há um conceito único, mas diferentes autores expõem os diversos elementos que fazem parte de sua essência. Pierre Bourdieu (1980) e James Coleman (1990) foram os primeiros a abordar o tema, seguidos de Robert Putnam (1993).

Bourdieu estabelecia que o capital social é um "conjunto de recursos e poderes efetivamente utilizável" (Bourdieu apud Abramovay, 2000: 6),

sendo usufruído por diferentes grupos sociais de formas distintas, baseadas nas capacidades de apropriação dos mesmos.

James Coleman ressaltava que o capital social se apresenta nos planos individual e coletivo. O grau de integração social do indivíduo e suas redes de contato representam o capital social no nível individual, mas reflete na sociedade, tornando-se um bem coletivo.

Robert Putnam estabelecia que o capital social está relacionado com o grau de confiança existente entre os atores de uma sociedade, as normas de comportamento cívico praticadas e o nível de associativismo que caracteriza essa sociedade.

Outros estudiosos abordaram o tema, como Stephan Bass apud Bernard Klikberg (2000), que estabelece que "... o capital social tem a ver com a coesão social, com a identificação com as formas de governo, com expressões culturais e comportamentos sociais que fazem a sociedade mais unida e com algo a mais que a soma de indivíduos".

Refletindo sobre essa realidade percebe-se que a educação ambiental pode ser utilizada como um dos instrumentos capazes de contribuir para a formação do capital social, através da sua participação na consolidação ou potencialização das "comunidades cívicas".

A educação ambiental, ao estabelecer práticas sociais calcadas em valores, como respeito ao próximo e ao ambiente, pode colaborar para o desenvolvimento de certas habilidades dos cidadãos de uma sociedade, além de fortalecer as relações de confiança existentes entre os atores sociais, possibilitando que esta se torne uma comunidade com rico tecido social.

Diretamente vinculado às "comunidades cívicas" o capital social é "... um recurso crucial para o desenvolvimento humano porque permite potencializar as capacidades das pessoas para incidir sobre o progresso das coisas" (LECHNER, 2000: 118), necessitando ser criado ou fortalecido para o desenvolvimento de localidades.

O processo pedagógico e a formação de "comunidades cívicas"

O processo pedagógico, que busca ser crítico e comprometido com a perspectiva de autonomia dos grupos sociais, voltados para problemas concretos da realidade, visa na educação "criar para o indivíduo e para a sociedade" os meios de interpretar os elementos de um fenômeno. A partir das buscas dos indivíduos e/ou dos grupos sociais, inseridos em conjunturas distintas, objetiva possibilitar formas de interpretar e dar significado a realidade. Portanto, torna-se indispensável que as necessidades sociais múltiplas, diversas e específicas de cada grupo ou ator social, sejam caracterizadas no contexto.

Neste sentido, a Educação ambiental, deve contribuir para que se perceba nitidamente a importância do meio ambiente nas atividades de desenvolvimento seja ele social, ambiental, econômico e/ou cultural. Deve-se levar em conta que carece de favorecer, em todos os níveis, a participação responsável e eficaz desde a concepção até a aplicação das

decisões que deverão ser postas em prática, envolvendo a qualidade do meio ambiente, suas implicações sociais e culturais.

Conforme documento da UNESCO (op, cit, pg. 37): "a educação deve divulgar informações sobre a modalidade de desenvolvimento que não repercutem negativamente no meio ambiente, além de fomentar a adoção de modos de vida compatíveis com a conservação de sua qualidade".

Nota-se visivelmente que há uma proposição pedagógica pautada em uma concepção voltada para a ação cívica, considerando a comunidade dentro de seu contexto. Portanto, não avalia somente uma sustentabilidade física, mas acima de tudo uma sustentabilidade política, onde, através da participação comunitária resulta em uma gestão democrática, voltada para a inclusão social e principalmente para o acesso aos bens ambientais e materiais. Visa também, que as decisões referentes às políticas de regularização espacial acarrete em um maior volume de informação e sobretudo a disseminação e a absorção do conhecimento.

A interação que se almeja é a busca de um conhecimento que se reproduz em um mundo real enquanto se espelha no reconhecimento coletivo, proporcionando um conjunto de referências e de ações que permitem ao sujeito e a coletividade entender e refletir as experiências e torná-las inteligíveis para a comunidade, criando um espaço de compromissos e solidariedade dentro do grupo.

Nesse contexto, a educação ambiental busca trabalhar com grupos sociais no enfrentamento de questões postas pela comunidade respeitando seus aspectos culturais específicos, em outras palavras, respeitando o papel ativo do entendimento e a formulação de soluções aos problemas propostos, além do acompanhamento nas avaliações desencadeadas a sua resolução. Isso implica em ações planejadas e emergentes do grupo social voltadas para organizar as ações em torno das concepções e seu desenrolar.

Neste sentido, a proposta de uma Educação ambiental, busca superar a perspectiva de uma razão puramente instrumental. Visa em um sentido mais amplo, abarcar as contradições no interior dos grupos atuantes com seus diferentes conflitos, concepções e formulações. Dentro de uma ação que, através do diálogo e da reflexão, seja inteligível em experiências compartilhadas e busque um comprometimento enquanto análise do grupo. Portanto, o grupo posiciona-se como uma comunidade de aprendizagem, onde educandos e educadores são o mesmo sujeito e compartilham o conhecimento e a consciência representativa, criando uma subjetividade onde questões teóricas e práticas são abertas e não soluções ditadas ou impostas.

A educação ambiental, assim colocada, busca superar dentre outros aspectos a concepção das divisões formal e não formal, entendida como uma ação permanente da cidadania, buscando entender e formular de maneira que possa interferir nas políticas de regulação, apropriando-se do uso e dos recursos dos riscos ambientais.

A aprendizagem visa, portanto, se expressar através da apreensão das relações sujeito-mundo, sujeito-realidade, dentro de um contexto mundo

particular e mundo universo, com múltiplas características do contexto cultural e do meio ambiente que atua.

Dentro desse processo, o indivíduo e o grupo aprendem e desenvolvem progressivamente um vínculo com a comunidade e com o mundo, ou seja, torna-se responsável pela compreensão/apropriação da realidade para agindo sobre ela transformá-la. Esse processo de transformação interna e externa, essência impar da aprendizagem, realça a questão educando e educador.

Os elementos democráticos da educação ambiental inseridos em um discurso pedagógico e de amplo acesso a educação como direito fundamental de todos é uma luta para que os espaços educativos se democratizem. A finalidade é que a educação se faça de maneira contínua no sentido de disponibilizar os aportes teóricos, conceituais e metodológicos, necessários para envolver os sujeitos e as comunidades nos processos de transformação e na construção de soluções para os problemas que conflitam com os interesses dos grupos. Além de buscar diminuir o distanciamento entre as soluções propostas de forma planejada por especialistas e a contribuição dos saberes sobretudo dos envolvidos diretamente no processo.

O desafio apresentado é que a educação ambiental no processo de sustentabilidade formule uma nova questão em termos educacionais e de gestão, com seu desdobramento que vai além dos limites físicos da biosfera, aliando principalmente seu desdobramento e sua dimensão socioambiental e cultural, além da incorporação das externalidades enquanto elemento central na formulação de um desenvolvimento sustentável. Ainda, deve buscar superar a perspectiva meramente instrumental de tornar a natureza como base de sustentação, de onde a visão é apropriar-se dos recursos na visão econômica. Portanto, a dificuldade encontrada é na construção de um compromisso que institucionalize uma nova relação da sociedade e da natureza, buscando uma maior integração das "comunidades cívicas".

Considerações finais

O desafio da educação ambiental exige que se tenha claro o posicionamento dos atores envolvidos no processo, pois as soluções urgem de reflexões compartilhadas para a resolução de problemas socioambientais, multifacetados e conflituosos, contrários à abordagem de soluções prontas emitidas por interesses de fora da comunidade.

Busca-se neste sentido, propostas de ações para a educação ambiental voltadas para a gestão sustentável do ambiente, onde a partir da compreensão das pessoas como seres históricos, vivendo dentro de um contexto cultural, com percepções diferenciadas, possam apreender e recriar sua vivência dentro do cotidiano. Implementadas dessa forma, as ações possibilitam o encontro entre interlocutores, com interesses variados frente aos desafios das questões ambientais, sendo que os diferentes sujeitos refletem sobre as questões, procurando em sua realidade construir novas sínteses e orientações.

A atividade educacional possibilita a interação do indivíduo com o meio ambiente, consigo mesmo e com o outro, e deve ser fomentada como um processo amplo que alcance toda a sociedade, sendo uma maneira de difundir conhecimentos, de desenvolver o senso crítico e de sanar algumas debilidades dos atores sociais.

Entendida como a base das mudanças sociais, a educação tem grande importância para a sociedade, visto que possibilita a compreensão holística da realidade, assim como a quebra de paradigmas. Portanto, a difusão da educação ambiental é premissa básica para a consolidação de "comunidades cívicas", sendo estas co-responsáveis pelo desenvolvimento sustentável de localidades.

Para tanto, é necessário investir no "aprender a fazer" e possibilitar que os indivíduos da comunidade tenham realmente o direito de "poder fazer". Ao instrumentalizar a população local, a educação ambiental estará atuando em prol da formação de indivíduos que, pouco a pouco, terão a oportunidade de internalizar o que é realmente ser cidadão – assimilando seus deveres e lutando por seus direitos –, além de fortalecer a rede de interligações sociais.

Conforme Drucker, "o fato de o indivíduo precisar desfrutar de posição e função social é tão importante para a sociedade quanto para ele" (DRUCKER, 2001: 19). Então, implementar a educação ambiental é um modo de integrar e fortalecer os laços sociedade/cidadão. Nesse momento, há a oportunidade de reintegrar à sociedade os indivíduos que se encontram à margem das decisões políticas e que ainda não exercem seu papel de cidadão, promovendo uma redefinição de papel e função.

Portanto, a educação ambiental deve ser utilizada como uma forma de proporcionar as pessoas "... condições para que elas mobilizem seu próprio potencial, sejam agentes sociais em vez de sujeitos passivos, gerenciem os recursos, tomem decisões e controle as atividades que afetam suas vidas" (BRANDON, 2001), contribuindo assim na potencialização de "comunidades cívicas" e na formação e/ou consolidação do capital social, proporcionando o desenvolvimento sustentável das localidades.

Bibliografia:

ABRAMOVAY, Ricardo. O Capital Social dos Territórios: repensando o desenvolvimento rural. Economia Aplicada, vol 04, nº 2, 2000.

BRANDON, Katrina. Etapas Básicas para Incentivar a Participação Local em Projetos de Turismo de Natureza. In: Ecoturismo: Um Guia para Planejamento e Gestão. 3ed São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2001.

CASCINO, F. Educação ambiental: princípios, história, formação de professores. 2ª ed., São Paulo: Editora SENAVC São Paulo, 2000.

DIAS, G. Educação ambiental: Princípios e Práticas. 5ª ed., São Paulo: Global, 1998.

DRUCKER, Peter F. O Melhor de Peter Drucker: A Sociedade. Tradução: Edite Sciulli.São Paulo: Nobel, 2001.

FREIRE, P. Pedagogia da Autonomia, saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

KLIKSBERG, Bernardo y TOMASSINI, Luciano (organizadores). Capital Social y Cultura: Claves Estratégicas para el Desarrollo. Argentina: Banco Interamericano de Desenvolvimento e Fundo de Cultura Econômica da Argentina, 2000.

LECHNER, Norbert. Desafios de un Desarrollo Humano: Individualización y Capital Social. In: Capital Social y Cultura: Claves Estratégicas para el Desarrollo.

MEADOWS, D. et al. The limits to Growth. a reporter for the Club of Rome's Project on the predicament of mankind, Protomac, London: 19722.

PUTNAM, Robert D. Comunidade e Democracia: A Experiência da Itália Moderna. Riode Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1996.

RIBEIRO, Maurício Andrés. Ecologizar: Pensando o Ambiente Humano. Belo Horizonte: Rona, 2000.

SACHS, I. Estratégias de transição para o século XXI in Brusztyn, M. (org) Para pensar o Desenvolvimento Sustentável. Brasília: Brasiliense, IBAMA-ENAP, 1993.

SANTOS, C. Educação ambiental: Ação e Conscientização para um Mundo Melhor. Belo Horizonte: SEE/Mg, 2002.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE. Conceitos para se Fazer Educação ambiental. Coordenadoria de Educação ambiental, 2ª ed. São Paulo: 1997.

SORRENTINO, M. Formação do educador ambiental: um estudo de caso. São Paulo: FEUSP, tese de doutorado, 1995.

UNESCO. Educação ambiental: as grandes orientações da Conferência de Tbilisi. Brasília : Unesco-Ibama, 1997.

COMO INTERLIGAR O ENSINO DAS CIÊNCIAS NATURAIS E A PROMOÇÃO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL: UMA PROPOSTA PEDAGÓGICA

Ana Margarida Capelo

Address: Instituto Superior de Ciências Educativas de Mangualde. Rua do Colégio, 8, 3530-184 Mangualde; Departamento de Biologia Universidade de Aveiro, 3810-193 Aveiro Portugal

tel. 232 611249 / 234 370780
fax. 232 619850 / 234 426408
email: mcapelo@hotmail.com

Running Title Proposta de interligação das Ciências Naturais e Educação Ambiental

RESUMO

No presente trabalho propôs-se a utilização de um espaço exterior, comum, para a implementação de uma actividade exploratória de Educação Ambiental, tendo por objectivo primordial o ensino de alguns conteúdos científico-naturais, de relevância no curso de licenciatura do 1° Ciclo/Ensino Básico. Ao interligar as Ciências Naturais com a Educação Ambiental, pretendeu-se aliar a necessidade de cumprir o programa curricular do Estudo do Meio com a promoção dos valores e princípios da Educação Ambiental. Fundamentalmente, a necessidade de estabelecer a ponte entre as Ciências Naturais e a Educação Ambiental surgiu em virtude de: **a)** o programa curricular do Estudo do Meio do 1° Ciclo ser extenso e haver pouca disponibilidade dos professores para desenvolver tarefas de Educação Ambiental que consideram extra-curriculares; **b)** acreditou-se que esta seria uma boa estratégia para melhor transmitir alguns conteúdos do Estudo do Meio.

Como locais de estudo optou-se por Jardins comuns, devido não só à proximidade dos mesmos relativamente ao estabelecimento de ensino (minimizando assim o tempo dispendido em deslocações) mas também por serem locais vivenciados pelos alunos aos quais está subjacente uma ligação afectiva conduzindo substancialmente a melhores resultados na aprendizagem. Por outro lado, esta escolha pretendia provar que é possível realizar uma actividade de Educação Ambiental num local comum, aparentemente desinteressante, sem necessidade de recorrer a locais com grande diversidade biológica e/ou interesse científico.

Com esta actividade pretendeu-se: **a)** desenvolver a sensibilidade ambiental dos alunos; **b)** aprofundar os conhecimentos dos alunos sobre alguns temas científicos do programa curricular do 1º Ciclo; **c)** desenvolver a capacidade de propor soluções alternativas; **d)** realizar um trabalho no terreno para apresentação de uma proposta pedagógica.

Antes e depois do trabalho no terreno, recorreu-se a um questionário para avaliar os conhecimentos apreendidos pelos alunos. Neste trabalho delinearam-se 5 percursos de acordo com o conteúdo a analisar: 1) conceito de solo e seu processo de formação; 2) papel dos fungos num ecossistema; 3) diversidade dos seres vivos; 4) alguns parâmetros de distinção de plantas e 5) métodos de reprodução das plantas. Estes percursos obedeciam a um diagrama de exploração científica no qual os alunos planearam, sempre que necessário, uma experiência prática e propuseram o uso de determinados utensílios de manuseamento e/ou de observação. Os resultados deste trabalho foram apresentados e discutidos em seguida destacando-se a necessidade de reflectir sobre o método de ensino que se utiliza, para transmitir conteúdos científicos e sobre a mais valia em articular a Educação Ambiental com o ensino das Ciências Naturais.

Palavras-chave: Ensino de temas de Ciências Naturais/1º Ciclo; Educação Ambiental; trabalho experimental; tarefa pedagógica; saída de campo.

INTRODUÇÃO

A sociedade constrói, na prática quotidiana, um conhecimento do meio que a rodeia. Esse conhecimento quotidiano ou do senso comum permite aos cidadãos, à partida, interagir de uma forma bastante eficiente com a sua realidade natural e social.

Poder-se-ia argumentar que não é necessário ter acesso a um conhecimento científico da realidade para interagir com ela. No entanto, aquilo que está em causa é a qualidade da interacção (Fumagalli, 1998). Tal conhecimento é importante na medida em que possibilita uma participação activa e com senso crítico numa sociedade como a actual, na qual o conhecimento científico está na base de grande parte das opções pessoais que a prática social exige (Fourez G. 1987 *in* Fumagalli, 1998).

De acordo com estudos efectuados (e.g. Zabaleta P. et al, 1991) é possível depreender, contudo, que a formação científica das crianças e dos jovens não tem contribuído, de uma forma relevante, para a formação de futuros cidadãos, responsáveis pelos seus actos, críticos e exigentes diante daqueles que tomam decisões. Há desinteresse e apatia na forma como encaram o meio ambiente. O problema pode estar no significado que o meio tem para as crianças de hoje, jovens de amanhã e para os actuais ou futuros professores.

Para as crianças, segundo Roldão (2001), um primeiro aspecto a reter é que, à partida, o meio corresponde à rotina diária, não sendo, por

isso, particularmente sugestivo em si mesmo, justamente porque demasiado familiar. A rua de todos os dias, as lojas que frequentam, os aspectos da natureza envolvente, estão incorporados numa certa habituação que não contribui para gerar curiosidade e procura de significado. Como actuar então no nosso sistema de ensino? Como consciencializar, sensibilizar as crianças e os jovens a respeitar o ambiente circundante? De acordo com a mesma autora: "*...Trata-se para o professor, não de insistir apenas na descrição/observação/classificação das realidades do meio envolvente, mas de levar os alunos a redescobrir o seu quotidiano em termos do que pode haver de fascinante, desconhecido e estimulante nessa realidade rotineira a que estão tão habituados...*".

Há assim que desenvolver estratégias que permitam à criança tomar consciência de que as características do meio – aquele em que vivem ou qualquer outro – interagem com os indivíduos, condicionam as suas opções e enquadram as suas vivências e actividades. A necessidade de estudar o meio prende-se, assim, no que se refere ao meio próximo, com a necessidade de consciencializar a criança acerca da realidade em que vive, preparando-a para compreender e intervir nessa realidade. Corresponde também, e tomando meio no sentido plural de meios – contextos em que os homens vivem e com o qual interactuam - à necessidade de levar a criança a adquirir o sentido da relação homem/meio, e a compreender as suas implicações nas vivências sociais, económicas e culturais dos indivíduos e das sociedades (Roldão, 2001).

Contudo, não podemos apenas reflectir sobre os procedimentos/estratégias a adoptar: o problema também está no conteúdo que se transmite e nos conceitos que se difundem. De acordo com Silveira (1998) "*Embora breve e parcial, as Ciências da vida já têm por natureza, tradição de incorporar a dimensão ambiental nos seus currículos, mas falham muitos aspectos, quer a nível conceptual, quer pela sua visão restritiva de meio: sistema físico, natural...*". Daí ser importante, ainda segundo o mesmo autor, a sensibilização dos alunos e da comunidade para o papel da Educação Ambiental (E.A.) e de cada cidadão na criação de novos saberes e novas realidades sócio-ambientais.

Outro autor (Lacreu, 1998) refere que muitos docentes valorizam o ensino das Ciências a partir de uma abordagem ecológica aproveitando a tendência natural que as crianças apresentam para se aproximarem afectivamente de seres vivos, em particular de animais. Esta característica natural da generalidade das crianças contribui para o desenvolvimento de atitudes de respeito em relação à natureza. No entanto, e de acordo com o mesmo autor, um ensino baseado somente no desenvolvimento de atitudes, sem oferecer conhecimentos, transforma-se num ensinamento de dogmas, sendo necessário conhecer fenómenos naturais, leis da natureza, etc, para decidir e actuar de forma a resolver as necessidades da sociedade sem destruir o ambiente (Lacreu, 1998).

Por exemplo, ao pretender-se abordar a questão da contaminação ambiental, podem verificar-se limitações nas soluções propostas pelas crianças dada a limitação de conhecimentos destas (Lacreu, 1998). Parte

desta limitação pode dever-se a uma dificuldade de integrar conteúdos curriculares não somente de Ciências Naturais (C.N.), mas também das Ciências Sociais, reforçando assim as teses defendidas por Lacreu (1998) e Silveira (1998). Nesta integração a E.A. pode ter um papel fundamental dado o seu carácter transversal e integrador de conhecimentos interdisciplinares. Desse modo o resultado desse somatório integrado de conhecimentos passa a adquirir valor como ferramenta de transformação.

As crianças necessitam destes conhecimentos porque vivem num mundo no qual ocorre uma enorme quantidade de fenómenos para os quais a própria criança deseja encontrar uma explicação, um mundo no qual os meios de informação social a bombardeiam com notícias, sendo a maioria supostamente científicas, mas de qualquer forma contendo dados e problemas que amiúde a preocupam e angustiam.

Se reconhecermos que a Ciência nos traz ferramentas valiosas para compreender os fenómenos naturais e controlá-los em benefício da humanidade e do ambiente, o ensino das C.N. sob a óptica da E.A. pode contribuir positivamente para:

a) colocar à disposição dos alunos conceitos claros e adequados que lhes permitam compreender a diversidade e a complexidade dos fenómenos naturais;

b) favorecer a construção de conceitos científicos a partir da apresentação de estratégias de ensino-aprendizagem colocando-os à prova e/ou confrontando-os com as concepções dos alunos;

c) promover um vínculo afectivo e solidário com a natureza e a sociedade que garanta um compromisso para a sua preservação.

Sendo assim, é de esperar que o bom desenvolvimento desta ligação C.N. *vs* E.A. estreite as relações entre os alunos e o conhecimento, valorizando mais o prazer de conhecer. Utilizando uma citação de Colom (1990 *in* Pardo, 2002): "*...o que materializa a E.A. é a sua inclusão numa nova ética reguladora das relações entre o ser humano e o seu meio, e a consideração deste como um bem a preservar*". A E.A. será também, no mesmo sentido, a valorização que a educação promove do ambiente como bem e valor necessário para a humanidade e para as futuras gerações. As finalidades da E.A. não se limitam, porém, apenas à faceta do conhecimento (saber como interagem os diversos elementos do ecossistema, compreender o ciclo da água, identificar os problemas concretos que afectam o meio, etc.); mas estendem-se também à esfera do afectivo, aos valores, procurando a adopção de condutas éticas no relacionamento com o meio ambiente (Pardo, 2002).

Ao falar de valores ambientais, devem ser referidos em primeiro lugar aqueles, que de alguma forma, servem de base à própria E.A. e, por extensão, a outros temas transversais, num sentido integrador. Estes valores baseiam-se na solidariedade, cooperação, respeito à diversidade, autonomia, participação, responsabilidade, tolerância e tantos outros que configuram o tronco de uma educação integral, moral e cívica. Em qualquer caso, o ensino de valores ambientais deve basear-se nas estratégias gerais do ensino de valores, utilizando de preferência aquelas que promovam o

desenvolvimento de atitudes e a interiorização de valores favoráveis do ponto de vista ambiental. Entre as estratégias mais interessantes, a interacção em pequenos grupos (debates), ou a aprendizagem baseada em actividades práticas, são especialmente adequadas, sem esquecer o carácter de modelo ou referência que o educador(a) representará.

Além do auxílio anteriormente mencionado que a E.A. pode dar ao estudo do meio ambiente, parece útil, também, integrar a E.A. na disciplina de C.N., aproveitando o valor que a E.A. confere a um ensino construtivista e igualmente ao sentido de abertura de contexto. Isto assenta no papel, cada vez mais significativo, que se atribui ao contexto numa visão construtivista, contrariamente a outros modelos, que consideram o conhecimento como algo essencialmente independente daquele (Pardo, 2002).

Dado que o meio ambiente aparece como o resultado da interacção no tempo e no espaço de uma série de factores biológicos, físicos, económicos, sociais e políticos, o professor tem de estar preparado para organizar e integrar todo esse trama de conteúdos. No seu conjunto bidimensional, o meio funciona aqui como contexto educativo e como factor de intervenção, isto é, o espaço apresenta-se não só numa perspectiva pedagógica, mas também social e institucional, de um modo integrado, por exemplo, ao promover nos alunos o interesse em conhecer e avaliar o património nacional e cultural do bairro ou da localidade. Para isso, em conformidade com estudos efectuados, parece ser necessário estabelecer diferentes níveis de formulação do conhecimento escolar que abranjam desde significados mais próximos aos dos alunos, até níveis mais elaborados. Em cada um deles, e em função da etapa educativa, os conteúdos devem ser organizados, formando tramas integrados e pré-disciplinares.

A E.A., tal como se referiu anteriormente, pode ajudar neste processo facilitando o desenvolvimento de uma série de metaconhecimentos, isto é, de conceitos, procedimentos e valores que actuam como eixos integradores, enquanto as concepções dos sujeitos intervêm como uma constante durante todo o processo, e não apenas em determinados momentos deste (Pardo, 2002).

A situação ambiental requer de todos os professores essa característica de pesquisador e construtor do seu próprio projecto de ensino. O desafio ambiental exige muito mais do que uma actualização em áreas e matérias. Implica a aquisição de informação relativa a assuntos técnicos concretos e a elaboração de um código de valores próprios, que permita compreender o verdadeiro alcance dos problemas, ao mesmo tempo que confere uma certa capacidade de antecipação diante dos requisitos do momento histórico actual.

Por lidar com a realidade, a E.A. "*...pode e deve ser o agente optimizador de novos processos educativos que conduzam as pessoas a caminhos onde se vislumbre a possibilidade de mudança e melhoria do ambiente.*"(Dias, 1992 *in* Vasconcelos, 2000).

O PROBLEMA

O tema de investigação do presente trabalho surgiu como resultado da experiência da autora como professora do curso de licenciatura do 1º Ciclo, num Instituto Superior situado em Mangualde, no Centro de Portugal.

A ideia surgiu não só pela constatação de que os manuais do 1º ciclo apresentavam por vezes conteúdos incompletos, com erros científicos ou conceitos pouco contextualizados, mas também pela falta de motivação dos alunos e/ou professores para actividades laboratoriais, pela pouca disponibilidade de tempo para actividades extra rotina lectiva, pela indiferença dos mesmos em relação ao meio que os rodeia e pelo desconhecimento de que se pode simultaneamente ensinar C.N. e promover a E.A.. A Figura 1 esquematiza os aspectos referidos anteriormente.

Analisando ponto por ponto os problemas ou dificuldades referidos anteriormente não é de estranhar em primeiro lugar a pouca contextualização de termos científicos. Já outros autores a referem, designadamente Lacreu (1998): "*...No livro-texto, por exemplo, encontramos definições sem contexto que levam a erros (quando não os cometem directamente) pela falta de inter-relação entre conceitos. Por outro lado, na aula de Ciências Naturais usa-se geralmente uma terminologia ecológica que não costuma passar de um uso descritivo e parcial, e os professores encontram grandes dificuldades para a contextualização e integração dos conceitos*".

No que respeita à pouca motivação para uma aula diferente, extra-rotina lectiva, e para a pouca disponibilidade de tempo, especialmente dos professores, a autora do presente trabalho é da mesma opinião que Weissmann (1998) quando esta defende que os manuais mais tradicionais no mercado editorial repetem conhecimentos ou propostas de actividades muito parecidas àquelas que o professor aprendeu durante os seus anos de formação. Esses conteúdos são então familiares para ele, não o confundindo e fazendo-o sentir que o texto escolar o ajuda. Nesse caso, o número de horas lectivas é suficiente para a realização dessas actividades, optimizadas e escalonadas no tempo e no espaço. Tendo isso em atenção, o presente trabalho apresenta uma proposta pedagógica planeada fora da sala de aula, e para a qual se seleccionou criteriosamente conteúdos do programa curricular de C.N., nos quais existem as tais incorrecções, ou explicações vagas e pouco contextualizadas.

Um espaço exterior comum foi o local utilizado para a concretização desta proposta pedagógica. Na utilização deste tipo de espaços é se confrontado com alguns aspectos menos positivos, dado que, nem sempre apresentam as características ambientais adequadas à concretização de uma actividade escolar (Lacreu, 1998). Contudo, estes locais dispõem de algumas vantagens, designadamente:

- ter uma importante carga significativa para os alunos
- reverter os benefícios da sua exploração pedagógica para o próprio centro educativo.

- promover a sociabilidade, a cooperação, a autonomia e a participação dos alunos.

No que se refere ainda à proposta acima referida, esta obedeceu a um diagrama de exploração científica. Este diagrama resumia de uma forma simplificada o método científico, não para ser aplicado de um modo mecânico, inconsistente, mas sim, de uma forma coerente e lógica. A sua aplicação pretendia realçar o papel do trabalho experimental, ao qual muitas vezes não é reconhecida a verdadeira utilidade pedagógica.

Por último, a E.A. esteve implícita em todo o trabalho pelas atitudes, valores e normas subjacentes, designadamente: a valorização crítica do espaço social, natural e cultural circundante; a tomada de consciência da importância do meio circundante para o bem estar do ser humano; o potenciar a reflexão do aluno sobre o papel que pode desempenhar no seu próprio ambiente, sobre a adopção de hábitos de respeito pelos outros seres vivos; a criação de laços de afectividade, entreajuda, de respeito e cooperação entre os elementos participantes da tarefa. Saliente-se para além disso que a E.A. esteve também subjacente nos critérios utilizados: participação, contextualização do aluno, visão integradora da realidade e ensino construtivista.

Em resumo, neste trabalho pretendeu-se propor uma estratégia eficaz para a resolução/minimização dos problemas focados anteriormente.

METODOLOGIA

Em virtude de se ter constatado a existência de temas/conceitos teóricos, incorrectamente aflorados nos Manuais escolares do 1º ciclo, aplicou-se um Questionário diagnóstico (Figura 2) em duas turmas, com vista a verificar se os alunos respondiam da forma apresentada nos Manuais. A selecção dos grupos de estudo (turmas) teve como base a diferença etária dos alunos:

Turma A: alunos do 2º ano do curso de Licenciatura ao 1º Ciclo a frequentar o Instituto Superior de Ciências Educativas de Mangualde; nº alunos: 20; Idades: 19 a 23 anos;

Turma B: grupo de professores a frequentar o complemento de formação da Licenciatura ao 1º Ciclo a frequentar o Instituto Superior de Ciências Educativas de Mangualde, nº alunos: 33; Idades: 28 a 51 anos; anos de serviço: 3 a 32 anos.

Saliente-se que a generalidade dos alunos residia em zonas rurais. Os alunos foram divididos em grupos, cada um constituído por dois alunos, à excepção de 4 alunos da turma A, que realizaram o trabalho individualmente.

Para a concretização da actividade exploratória foram seleccionados três espaços exteriores próximos da Instituição (Jardim do ISCE, Largo do Patronato e Jardim Pedro Alvares Cabral). A tarefa propriamente dita integrava:

a) Um exercício de percepção ambiental (aplicado apenas à turma A) com recurso a quatro questões;

b) Selecção de um tema pelos alunos, integrado no programa do Estudo do Meio, para análise e investigação;
c) Investigação do tema com recurso a um diagrama de exploração científica (Figura 3), e com excursão por um dos jardins ou pelos três em conjunto;
d) Aplicação do Questionário de validação da tarefa (Tabela I)
e) Debate de ideias

Nas respostas às questões de percepção ambiental, os alunos podiam expressar as suas opiniões segundo uma vertente afectiva e social do jardim. Esta estratégia permitia-lhes contextualizarem-se no local de estudo.

Relativamente à selecção dos temas do programa curricular do Estudo do Meio, existiam cinco temas à escolha do aluno, designadamente: 1) o conceito de solo e seu processo de formação; 2) o papel dos fungos num ecossistema; 3) a diversidade dos seres vivos; 4) alguns parâmetros de distinção de plantas ou 5) os métodos de reprodução das plantas. Cada tema era desenvolvido com base num diagrama de exploração científica (Figura 3). Neste diagrama, os alunos planeavam, sempre que necessário, uma experiência prática e propunham o uso de determinados utensílios de manuseamento e/ou de observação, anotando e comentando os resultados. No percurso que tinham de realizar por um dos jardins ou pelos três em questão, o papel da professora (autora do trabalho) foi apenas de auxiliar na interpretação do diagrama, na discussão de alguma dúvida ocasional mas sem interferir na capacidade criativa e de pesquisa de cada aluno. A Figura 4 exemplifica um dos temas explorados pelos alunos.

No que se refere ao Questionário de validação da tarefa referido anteriormente (Tabela I), este permitiu tomar conhecimento das modificações sofridas pelos alunos após a realização da actividade exploratória. Com os resultados obtidos, foram avaliados alguns aspectos: i) *em termos de conceitos*: a compreensão dos aspectos fundamentais trabalhados em cada tema,; ii) *em termos de procedimentos*: a utilidade do diagrama de exploração científica, o uso correcto dos utensílios de observação e manuseamento, a organização correcta dos dados em tabela, a utilidade do trabalho experimental; iii) *em termos de atitudes e valores*: o desenvolvimento de um espírito crítico, criativo e a promoção de valores de solidariedade, tolerância, cooperação e entreajuda entre os elementos participantes da tarefa e, entre estes e o meio ambiente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados a seguir descritos (Tabelas II e III) referem-se ao Questionário diagnóstico aplicado individualmente aos 20 alunos da turma A e aos 33 alunos da turma B. Pela análise dos resultados desse Questionário foi possível verificar que os alunos apresentavam pouca clareza nalgumas respostas o que reflectiu a importância de se seleccionar alguns destes conteúdos/temas para serem debatidos na presente proposta pedagógica.

Vendo em particular os resultados relativos ao tema "Além de plantas e animais que outros seres vivos existem?", não se pode deixar de realçar que 9% dos alunos da turma B afirmam que o homem é um ser aparte dos outros animais, 49% admitem mesmo que não há mais nenhum ser vivo ou então dizem que não sabem (!). Paralelamente apresentam ideias totalmente desorganizadas pois nas respostas obtidas observa-se que agrupam nomes de seres vivos a nomes de grupos taxonómicos (Protista) e a grupos de seres vivos com características específicas, particulares (microorganismos) sem nexo nessa junção. Estes resultados são surpreendentes se pensarmos que a turma B é constituída na sua maioria por alunos com idades compreendidas entre 28 e 51 anos, já com experiência na área de docência no 1º ciclo. Por análise comparativa com a turma A, mais jovem, ainda na fase da sua formação curricular não se detectam de uma forma tão expressiva estas falhas em conhecimentos fundamentais e de certeza já abordados ao longo do seu percurso curricular. Estes resultados levantam questões interessantes nomeadamente até que ponto estas respostas traduzem a vivência cultural, científica e social de cada aluno. Por exemplo, alunos de faixas etárias mais baixas estarão provavelmente mais receptivos a novas tecnologias de informação como, por exemplo, a Internet ou revistas de divulgação técnica.

Relativamente às respostas obtidas para o tema "Diferentes métodos de reprodução de plantas", detecta-se também disparidade entre as respostas das turmas A e B. Na sua maioria, os alunos da turma B respondem que as plantas se reproduzem basicamente por semente e por estaca. A análise das respostas desta turma mostra assim que estes alunos não conseguem dimensionar à escala global: por exemplo eles não conseguem conceber outros métodos de reprodução, mas que são habitualmente praticados nos seus locais de residência, nas suas hortas, jardins. Em contrapartida, a turma A responde já de uma forma mais correcta (ao recorrer a termos como reprodução sexuada e assexuada), embora extremamente genérica, evitando deste modo o esquecimento de algum método reprodutivo. A mesma conclusão poder-se-á estender aos resultados obtidos noutras questões inseridas no Questionário de diagnóstico. Estes resultados vêm assim corroborar o papel que esta actividade teve para estes alunos que desconheciam *in loco* muitos destes conceitos aparentemente básicos mas de primordial interesse para quem educa ou vai educar crianças numa fase inicial da sua formação.

De igual modo, a selecção *à priori* de um dos temas pelos alunos tornou-se importante, pois logo à partida houve maior motivação para a tarefa que se iria realizar. Dos temas mais seleccionados destacam-se os temas "(4) alguns parâmetros de distinção de plantas" e "(5) os métodos de reprodução das plantas", provavelmente, por serem as plantas o grupo de seres vivos mais visível no jardim.

As Tabelas IV, V, VI e VII apresentam os resultados relativos às questões de percepção ambiental. Perante estes resultados foi interessante ver as respostas dadas pelos alunos às questões sobre o Jardim que lhes despertava maior interesse, se gostariam de o melhorar e que medidas

propunham para o concretizar. Assim, ficou patente uma opção generalizada pelo jardim (Jardim Pedro Álvares Cabral) que oferecia características mais apelativas (e.g. espaço aberto, tranquilidade, luminosidade, bem tratado), não deixando contudo de desejarem vê-lo melhorado. Esta atitude reflecte não só o papel social que os espaços naturais apresentam em geral para o cidadão, mas também o valor que detêm para o próprio bem-estar deste.

Saliente-se ainda que as respostas dadas pelos alunos reflectem também o modo de estar e a vivência cultural destes. Daí a utilização das seguintes expressões pelos alunos: *morto; um misto de escuridão e de luz; apático; húmido; sem cor, calmo; aberto; local de lazer; luminoso; algo que nos desperta a liberdade*. Carneiro et al (1983) abordam esse aspecto ao afirmarem "*...viver em culturas diferentes é viver em espaços sensoriais diferentes*" e salientam ainda que a retenção ou eliminação de informação no processo de aprendizagem se inicia desde a infância, sendo condicionada pelo contexto cultural envolvente, podendo fixar-se para toda a vida. Ressalvam ainda que a estruturação do mundo perceptivo é função da natureza das relações humanas.

Para além do exposto, é de realçar que os resultados obtidos para as quatro questões de percepção ambiental, comprovam a importância que se deve dar à percepção inicial que o aluno tem do ambiente, para, a partir daí, este se sentir mais integrado na tarefa proposta *à posteriori*. Este aspecto é reforçado por Pedrini e Paula (2000) quando afirmam que "...é *interessante que se realizem exercícios de percepção ambiental individual do contexto quotidiano de cada aluno com o fim de despertá-lo para o meio que o circunda*."

Após a realização da tarefa, foi elaborado um questionário aos alunos, cujos resultados se encontram expressos na tabela VIII. Relativamente à primeira questão inserida neste questionário (onde se questionava se a actividade respondeu às duvidas do aluno sobre alguns temas de Ciências Naturais), verificou-se que a maioria dos alunos (85% na turma A e 53% na turma B) consideraram importante a realização da actividade para aquisição de conhecimentos dado que consideraram a tarefa útil, motivadora, permitindo-lhes reflectir, observar e conhecer melhor aquilo que os rodeia (conciliando com as respostas obtidas para as questões 3, 4 e 5). Este aspecto adquire maior relevância quando se compara com a percentagem de alunos (33% dos alunos da turma A) que no início da actividade considerava que a realização desta iria favorecer a aquisição de conhecimentos (Tabela VII). Verifica-se assim um incremento de 52% de alunos que no final da actividade alteraram a opinião passando a considerar esta actividade uma ferramenta útil na aquisição de conhecimentos teóricos.

Uma análise mais cuidada mostra, contudo, uma divergência no padrão de respostas elaboradas pelas duas turmas, em que 85% da turma A respondeu afirmativamente, sendo esse valor bastante inferior (53%) na turma B (onde os alunos são de faixa etária superior). Esta divergência pode ser explicada por diferentes motivações surgidas entre os alunos das duas turmas.

Para além de apoiar o desenvolvimento de actividades de campo, a Tabela VIII mostra ainda que os alunos respondem favoravelmente à utilização de dendogramas neste tipo de actividades dado que 95% e 76% de alunos das turmas A e B (respostas obtidas para a questão 2), respectivamente, responderam que este foi útil para a compreensão dos temas teóricos, e para a sua colocação em prática. A interpretação e a obediência a um diagrama de exploração deste tipo foi essencial pois permitiu aos alunos: **a)** recorrerem ao seu conhecimento de base para tentarem construir a sua hipótese para cada problema em questão, de acordo com o tema seleccionado, **b)** terem noção de que uma hipótese se constrói a partir de um problema concreto, real e não casualmente (isto é, ter noção da lógica racional que envolve o binómio problema/ hipótese), **c)** planearem em conjunto o seu próprio plano de investigação para testar a hipótese proposta, **d)** apelarem à sua imaginação e criatividade na realização da sua investigação, e simultaneamente **e)** cooperarem e apoiarem-se entre si na concretização da tarefa. Relativamente a este último aspecto, os resultados evidenciam a existência de colaboração/entreajuda entre os alunos: 85% dos alunos afirmam que a tarefa permitiu criar laços de afectividade, entreajuda e de cooperação entre os elementos participantes da tarefa (Tabela VIII). O facto de se ter atingido este último objectivo foi fundamental pois vem apoiar uma das vertentes da E.A., a vertente afectiva, o interesse em transmitir valores de respeito, não só para com o meio ambiente mas também de respeito para com os outros seres vivos, incluindo os seres humanos .

Por último, a análise do Questionário de validação da tarefa (Tabela VIII) permite ainda verificar que a realização deste tipo de tarefas contribuiu para os alunos: **a)** adquirirem um conhecimento mais real do local circundante (100%), **b)** valorizarem o local de realização da tarefa (100%). Pode-se assim inferir destes resultados que a estratégia utilizada contribuiu para despertar nos alunos uma consciência crítica, responsável face ao meio e aos recursos naturais envolventes. Esta tarefa pretendeu ser um novo olhar da educação, e não apenas mais um trabalho para ser acrescentado às tarefas docentes desenvolvidas. Nessa perspectiva, percepcionou-se uma melhoria nos alunos a diferentes níveis, por exemplo ao nível da aquisição/reformulação de conceitos, na interpretação correcta do diagrama, no uso correcto dos utensílios de observação e manuseamento, na organização correcta dos dados em tabela (dados não apresentados no presente artigo). O debate de ideias e os comentários feitos após a realização da tarefa reflectiram também estes aspectos e demonstraram ser desnecessário aplicar-se um questionário final semelhante ao questionário de diagnóstico inicial.

Saliente-se ainda que o desenvolvimento desta actividade e os resultados obtidos contribuem para a reflexão sobre alguns aspectos inerentes ao trabalho:

Em primeiro lugar, o ensino das ciências naturais com esta visão da EA é um entre modelos possíveis e igualmente válidos.

Em segundo lugar, a proposta sugerida teve como objectivo básico abordar alguns aspectos para que os alunos, futuros e/ou actuais

professores possam reflectir sobre a sua prática e usarem aquela que reconhecerem como facilitadora da sua tarefa de ensinar Ciências Naturais. Com este tipo de proposta e outras já anteriormente desenvolvidas comprova-se aquilo que já foi comentado por outros investigadores, nomeadamente: a) embora o nosso sistema educacional ofereça, em muitos casos, a formação permanente dos docentes, essa nem sempre é adequada às suas necessidades; b) acredita-se que cada Instituição deveria procurar um espaço de reflexão na busca de alternativas que levem a melhorar e a revalorizar a tarefa docente.

Por outras palavras, poderíamos dizer que um projecto de E.A., neste caso interligado às C.N., só pode partir da realidade encontrada, não sendo um processo que caiba numa sala de aula, indo além da escola, relacionando-se com o que as pessoas fazem. A E.A. é um processo lento e contínuo, colectivo e ao mesmo tempo intimamente pessoal. O caminho aqui proposto é um dos vários caminhos possíveis.

O facto deste tipo de actividade ter contribuído para criar ou promover um sentimento de construção colectiva de conhecimentos, atitudes e valores, potencia por outro lado um melhor desempenho da cidadania. Outros autores (e.g. Roldão, 2001) confirmam a importância deste tipo de actividades no bom exercício da cidadania. É um facto que este tipo de actividades não responsabiliza os alunos directamente, para a escolha de medidas que preservem e protejam o ambiente, no entanto é um preliminar para aprenderem a gostar daquilo que os rodeia, mesmo que à partida o local não lhes inspire grandes cuidados. Estas actividades permitem reflectir sobre o modo de estar e sobre as atitudes do cidadão face às questões ambientais, sendo também um estímulo para a implementação de actividades similares num âmbito alargado à comunidade local, numa aliança de ensino formal *vs* ensino não formal.

Numa dimensão pedagógica, o trabalho descrito traduziu-se numa proposta de aprendizagem activa onde é importante valorizar e levar os alunos à prática frequente de actividades de descoberta. Estas actividades de descoberta não se limitam a tarefas de carácter manipulativo ou de observação directa e experimentação. O segredo de um bom ensino reside, exactamente, na maior ou menor capacidade do professor desencadear e manter com sucesso aprendizagens activas nos seus alunos, através das estratégias mais diversas, desde que se ajustem às finalidades pretendidas e promovam genuínos e significativos resultados de aprendizagem (Roldão, 2001).

É importante ainda referir que se não tivesse implementado esta tarefa com os alunos, estes não estariam motivados para implementar este tipo de actividades nas respectivas escolas corroborando o que foi anteriormente referido sobre a existência de atitudes de indiferença e de pouca motivação por parte dos mesmos. Outros estudos constatam este aspecto, salientando Lin (2002) que refere que esta postura se pode dever à falta de tempo, constrangimentos por falta de espaço, falta de materiais, e barreiras comportamentais. No que se refere ao ambiente da Instituição, como consequência do projecto, foram reforçados alguns vínculos da Escola

com o meio ambiente. Por fim, poder-se-á sugerir a aplicabilidade desta proposta pedagógica no ensino de outros conteúdos científicos de outros níveis escolares.

Referências:

Carneiro A., Leite E., Malpique M., 1983. O espaço pedagógico 1. A casa/ o caminho casa-escola/ A escola. In: Colecção Ser Professor, Edições Afrontamento, 2ª edição Porto, pp. 59-79

Fumagalli L., 1998. O ensino de Ciências naturais no nível fundamental de educação formal: argumentos a seu favor. In: Weissmann H., Fumagalli L., Sarría E. G., Scotto A. .L, Kaufman M., Kaufmann V., Lacreu L. I., Serafini C., Serafini G., Tignanelli H. (Ed.), Didácticas das Ciências Naturais. Contribuições e reflexões, Editora Artmed, Porto Alegre, pp.13-29

Lacreu L. I.; 1998. Ecologia, Ecologismo e abordagem ecológica no ensino das Ciências Naturais: variações sobre um tema In: Weissmann H., Fumagalli L., Sarría E. G., Scotto A. .L, Kaufman M., Kaufmann V., Lacreu L. I., Serafini C., Serafini G., Tignanelli H. (Ed.) "Didácticas das Ciências Naturais. Contribuições e reflexões". pp. 127-151 Editora Artmed. Porto Alegre

Lin E., 2002 Trend of environmental Education in Canadian Pre-service Teacher Education programs from 1979 to 1996. Canadian Journal of Environmental Education Vol. 7 (1), 209

Pardo A., 2002 Educação Ambiental como projecto. Editora Artmed, 2ª edição, Porto Alegre

Pedrini, A. e Paula J. C. 2000. Educação ambiental: críticas e propostas In: Pedrini, Alexandre de Gusmão (org.), Silveira D. L., Paula J. C., Vasconcelos H. S. R., e Castro R. S. Educação Ambiental. Reflexões e práticas contemporâneas. Editora Vozes, 3ª edição, Petrópolis pp. 88-145

Roldão M. C. 2001; Estudo do meio no 1º ciclo. Fundamentos e estratégias. Colecção Educação hoje, Texto Editora, 2ª Edição, Lisboa

Silveira D. L., 1998 Educação Ambiental e conceitos caóticos In: Pedrini, Alexandre de Gusmão (org.), Silveira D. L., Paula J. C., Vasconcelos H. S. R., e Castro R. S. Educação Ambiental. Reflexões e práticas contemporâneas. Editora Vozes, 3ª edição, Petrópolis pp. 188-259.

Vasconcelos H. S. R., 2000 A pesquisa acção em projectos de Educação Ambiental In: Pedrini, Alexandre de Gusmão (org.), Silveira D. L., Paula J. C., Vasconcelos H. S. R., e Castro R. S. Educação Ambiental. Reflexões e práticas contemporâneas. Editora Vozes, 3ª edição, Petrópolis pp. 260-289.

Weissmann H., 1998 O que ensinam os professores quando ensinam Ciências Naturais e o que dizem querer ensinar In: Weissmann H., Fumagalli L., Sarría E. G., Scotto A. .L, Kaufman M., Kaufmann V., Lacreu L. I., Serafini C., Serafini G., Tignanelli H. (Ed.), Didácticas das

Ciências Naturais. Contribuições e reflexões, Editora Artmed, Porto Alegre, pp. 31-55.
Zabaleta P. B., Molino C. H., Pardo, 1991 A. Respuesta educativa a la crisis ambiental. Colección: Investigation, número 59, Centro de publicaciones del Ministerio de Educación y Ciencia: C.I.D.E., Madrid

Figura 1: Quadro resumo dos factores indutores do projecto.

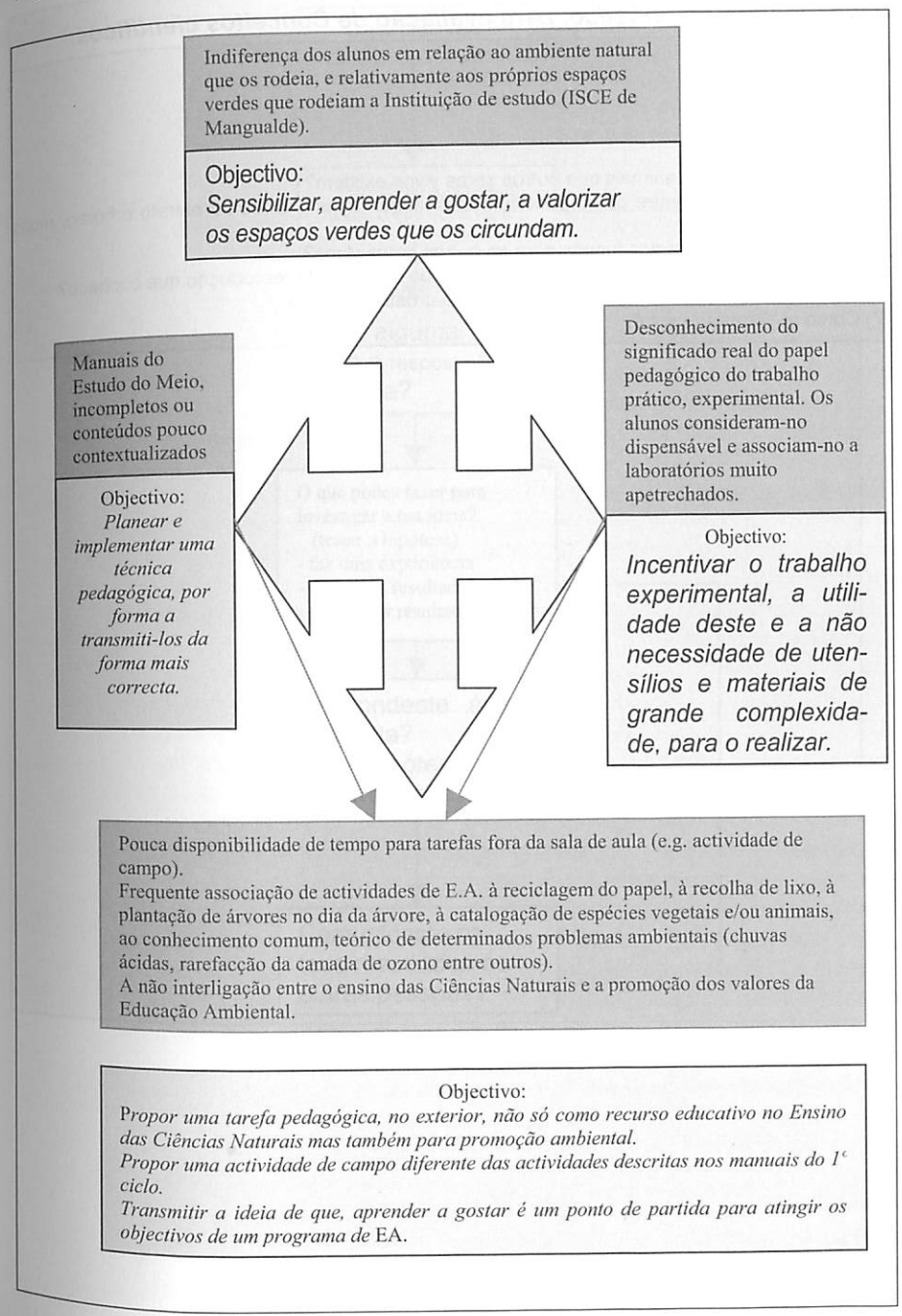


Figura 2: Lista de algumas questões colocadas no Questionário diagnóstico.

Questionário diagnóstico, para avaliação de Conceitos científicos:

Nome:
Idade:
Aluno/Professor de:
Escola:
Anos de serviço:
1) Além das plantas e animais que outros seres vivos existem?
2) Num percurso pedestre como poderíamos distinguir duas plantas do estrato arbóreo, muito semelhantes entre si?
4) Qual é a importância dos fungos para os outros seres vivos?
5) Relativamente à reprodução de plantas, quais os métodos de reprodução que conhece?
6) Define um solo como a camada superficial da crosta terrestre?
7) Como se forma um solo?

Figura 3: Diagrama de exploração científica

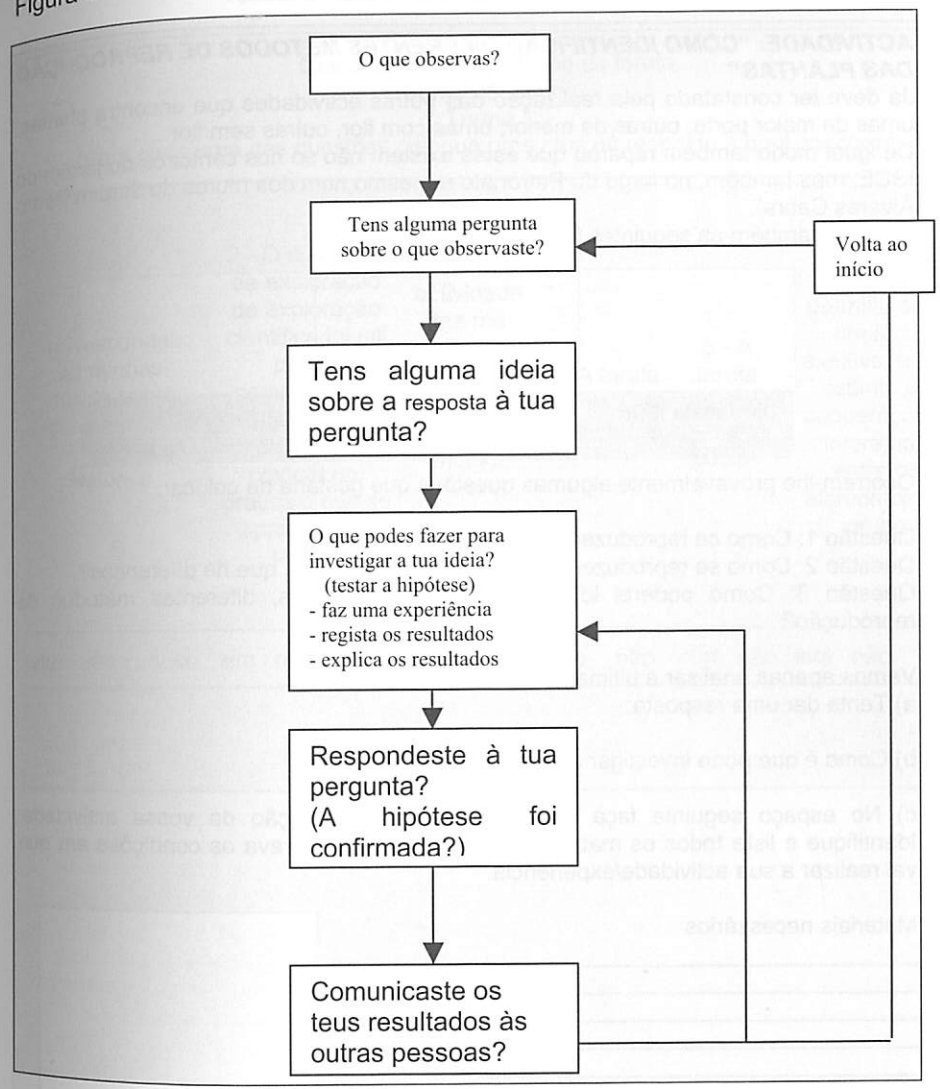


Figura 4: Exemplo de uma tarefa pedagógica realizada após a saída de campo.

ACTIVIDADE: "COMO IDENTIFICAR DIFERENTES MÉTODOS DE REPRODUÇÃO DAS PLANTAS"

Já deve ter constatado pela realização das outras actividades que encontra plantas, umas de maior porte, outras de menor; umas com flor, outras sem flor...
De igual modo também reparou que estas existem não só nos canteiros do jardim do ISCE, mas também, no largo do Patronato e mesmo num dos muros do Jardim Pedro Álvares Cabral.
Observe também as seguintes figuras:

Jardim do ISCE	*Largo do Patronato*	*Jardim Pedro*

Ocorrem-lhe provavelmente algumas questões que gostaria de colocar:

Questão 1: Como se reproduzem as plantas sem flor?
Questão 2: Como se reproduzem as plantas com flor? Será que há diferenças?
Questão 3: Como poderei identificar nestes três locais, diferentes métodos de reprodução?

Vamos apenas analisar a última Questão:
a) Tente dar uma resposta:
-
b) Como é que pode investigar a validade da sua resposta?
-
c) No espaço seguinte faça um esquema da preparação da vossa actividade. Identifique e liste todos os materiais que necessita e, escreva as condições em que vai realizar a sua actividade/experiência.

Materiais necessários
_____
_____
_____
_____
_____
_____

Durante a actividade:
d) Que aspectos novos observou?
-
e) De que forma vai registar os seus dados (eg. tabela, texto, etc)?
-
f) Os resultados confirmam a sua ideia?
-
g) Conclusões
h) sugestões para uma próxima actividade

Tabela I: Questionário de validação da tarefa.

Questionário de validação da tarefa
Nome do aluno:
Turma :
(Para cada uma das questões coloque uma cruz na resposta à qual concorda)

1- Respondeu às minhas dúvida sobre alguns temas de Ciências Naturais			2 - O diagrama de exploração de exploração cientifica foi útil para a compreensão dos temas teóricos, para colocar em prática o que se aprendeu na teórica			3 - Esta actividade fez-me reflectir, observar e conhecer melhor aquilo que nos rodeia		4 - A tarefa tornou-se motivadora		5 - A tarefa tornou-se básica		6 - A tarefa permitiu criar um laço afectivo, e um espirito de cooperação e interajuda entre os elementos do grupo		
sim	não	pouco	sim	não	pouco	sim	não	sim	não	sim	não	sim	não	tal-vez

Tabela II: Respostas dos alunos obtidas para três questões inseridas no Questionário diagnóstico.

QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO											
	O solo será apenas a camada superficial da crosta terrestre?				Como se forma um solo?			Além das plantas e animais que outros seres vivos existem?			
	Não	Pode não ser	Não sei	Sim	Erosão das rochas e/ou deposição/decomposição de camadas de restos de animais e plantas	Não sei	Com tudo o que existe na região	Fungos, protistas e/ou bactérias	Seres humanos	Nenhum e/ou não sei	Microorganismo e/ou virus ou seres unicelulares
% respostas da turma A	60	-	15	25	70	25	5	90	-	10	-
% respostas da turma B	64	3	9	24	85	9	6	6	9	49	36

Tabela II: Representação quantitativa da % de respostas individuais, obtidas para três questões incluídas no Questionário diagnóstico proposto à turma A (n= 20) e turma B (n= 33): O solo será apenas a camada superficial da crosta terrestre?, Como se forma um solo?, Além das plantas e animais que outros seres vivos existem?

Tabela III: Respostas dos alunos obtidas para três questões inseridas no Questionário diagnóstico.

QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO									
	Qual é a importância dos fungos para os outros seres vivos?			Como poderíamos distinguir duas plantas do estrato arbóreo muito semelhantes entre si?			Quais os métodos de reprodução de plantas que conhece?		
	Servem de alimento aos outros seres vivos e/ou decompõem a matéria orgânica e/ou fornecem água a outros seres	Não sei	Não tem, alguns prejudicam e parasitam	Pelas folhas (forma, nervura, cor) e/ou caule ou raiz ou flor ou cheiro ou fruto	Tamanho, altura, grossura e/ou por árvores, arbustos e ervas	Não sei	Reprodução assexuada e/ou sexuada	Por estaca, semente e/ou enxerto e/ou borbulha	Não sei
% respostas da turma A	55	45	-	75	-	25	80	5	15
% respostas da turma B	33	42	6	79	12	9	6	94	0

Tabela III: Representação quantitativa da % de respostas individuais, obtidas para três questões incluídas no Questionário diagnóstico: Qual é a importância dos fungos para os outros seres vivos?, Como poderíamos distinguir duas plantas do estrato arbóreo muito semelhantes entre si?, Quais os métodos de reprodução de plantas que conhece?. (n turma A= 20, n turma B=33)

Tabela IV: Resposta dos alunos à 1ª questão de percepção ambiental: Qual dos jardins lhe despertou mais interesse?

Qual dos jardins lhe despertou mais interesse?						
	Jardim do ISCE		Largo do Patronato		Jardim Pedro Alvares Cabral	
Nº de respostas afirmativas da turma A	A		B,C		D, E , F, G, H , I, J, L, M	
Aspecto geral	Bem tratado	Gostaria de ver melhorado	Bem tratado	Gostaria de ver melhorado	Bem tratado	Gostaria de ver melhorado
Nº de respostas afirmativas da turma A	A	A	B, C	B	D, E, F, G, H , I, J, L, M	D, E, F, G, H, I

Tabela IV: Preferência dos alunos por um dos Jardins; se considera-o bem tratado ou se gostaria de o ver melhorado. (n total de grupos = 12) Para cada grupo e/ou trabalho individual, preferiu-se atribuir uma letra (de A até M), para identificar melhor as preferências de cada um. Exemplo: Só o grupo A seleccionou o jardim do ISCE e considerou-o bem tratado embora gostasse de o ver melhorado.

Tabela V: Resposta dos alunos à 2ª questão de percepção ambiental: Como caracterizaria cada um dos Jardins?

Jardim do ISCE –mal tratado, sujo, pouco atraente, pobre; morto; um misto de escuridão e de luz; um pouco perigoso; sujo; apático; húmido; sem cor

Largo do Patronato – lugar onde uma pessoa pode reflectir; calmo; limpo; maior ligação afectiva; local acolhedor e de convívio; tem plantas muito concentradas; tem empedrado que valoriza o património cultural da terra; luminoso e bem organizado

Jardim Pedro Álvares Cabral – aberto, útil dado que tem parque infantil, um tanque e mesas; local de lazer; luminoso; algo que nos desperta a liberdade; perigoso; vegetação bem posicionada em harmonia com as construções existentes; verde, tranquilo; atraente; arejado, melhor localização

Tabela V: Descrição geral de algumas respostas dadas pelos alunos da turma A, quando solicitados a dar uma opinião crítica sobre os três locais em questão.

Tabela VI: Resposta dos alunos à 3ª questão de percepção ambiental: Caso quisesse melhorar o Jardim da sua preferência, o que sugeria?

Caso quisesse melhorar o Jardim da sua preferência, o que sugeria?							
	Plantar mais plantas e estas diversificadas e coloridas	Colocar bancos de jardim	Colocar uma separador da estrada, para maior protecção	Colocar tabuletas para identificar as espécies vegetais	Manter a fonte com água e em funcionamento todo o ano	Colocar peixes na água do tanque	Espalhar vários recipientes para o lixo
Jardim do ISCE	A	A	n. ref.	n. ref.	n. ref.	n. ref.	n. ref.
Largo do Patronato	B	C	C	C	n. ref.	n. ref.	n. ref.
Jardim Pedro Alvares Cabral	D	n. ref.	n. ref.	n. ref.	E,F,G	G,	H, I

Tabela VI: Conjunto de medidas apresentadas pelos alunos da turma A, para melhorar o jardim da sua preferência. De igual modo utiliza-se as letras para identificar a escolha dos grupos. (n. ref. – não referido). O grupo J, L e M optavam por não melhorar o jardim da sua preferência.

Tabela VII: Resposta dos alunos à 4ª questão de percepção ambiental: Em que medida o jardim lhe poderá ser útil?

Em que medida o jardim lhe poderá ser útil?						
	Respostas:					
	Favorecer a aquisição de conhecimentos teóricos	Contribuir para uma melhor qualidade de vida	Valorizar o património cultural de Mangualde	Ser agradável à vista	Local limpo e verde	Local potencial para a realização de actividades de Educação Ambiental
% de grupos que escolheu esta opção	33	75	75	67	83	50

Tabela VII: Representação quantitativa da % de alunos da turma A (divididos por grupos), que seleccionou uma ou outra resposta, relativamente à utilidade do jardim da sua preferência.

Tabela VIII: Resposta dos alunos ao questionário de validação da tarefa.

	Questionário de validação da tarefa														
	Respondeu às minhas dúvidas sobre alguns temas de Ciências Naturais			O diagrama de exploração de exploração cientifica foi útil para a compreensão dos temas teóricos, para colocar em prática o que se aprendeu na teórica			Esta actividade fez-me reflectir, observar e conhecer melhor aquilo que nos rodeia		A tarefa tornou-se motivadora		A tarefa tornou-se básica		A tarefa permitiu criar um laço afectivo, um espirito de cooperação e entreajuda entre os elementos participantes		
	Sim	não	pouco	sim	não	pouco	sim	não	sim	não	sim	não	sim	não	talvez
% respostas da turma A	85	10	5	95	5	0	100	0	100	0	n. test.		85	0	15
% respostas da turma B	53	24	24	76	0	24	100	0	100	0	35	65		n. test.	

Tabela VIII: Quantificação do número de respostas individuais obtidas no Questionário de validação da tarefa pedagógica. (n turma A= 20, n turma B= 17). (n. test.- não testado)

DIALECTICAL MEDIATION AND ASPECTS OF THE ENVIRONMENTAL THEME

MARIA ELIZA BREFERE ARNONI
UNESP - Universidade Estadual Paulista, IBILCE - Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas, Câmpus de São José do Rio Preto – São Paulo, Brasil.
Endereço residencial – Rua Wenceslau Botelho 750, Mançor Daud.
Fone 017-224 38 11 - CEP 15 070-590 - São José do Rio Preto, São Paulo, Brasil
E-MAIL - MELIZA@EDU.IBILCE.UNESP.BR
Trans. Adriana Juliano Mendes de Campos

Running title – DIALECTICAL MEDIATION

ABSTRACT

This is an attempt to collaborate on the production of a theoretical and methodological *corpus* that makes it possible to elaborate the environment notion, starting from the apprehension of their components and processes and of their multiple relations in their physical, chemical, geological, biological, technological, social, economical, and cultural aspects. As a theoretical foundation, it takes Arnoni's research (2003) which discusses the philosophical basis of *mediation* as a theory and their implications in practice. Besides the theoretical discussion, it presents as an analysis exercise the application of the methodological proposal in the study of one aspect of the environmental theme, *Garbage*. In the perspective of *mediation*, the content of teaching garbage is centered in *questioning*, in other words, a creative situation to grow contradictions between the starting point – *the immediate* – and the arrival point – *the mediate* – of the educational process and to provoke the immediate's *overcoming* into *mediate*. This research also tries to demonstrate the produced tension in the foundation's movement of a critical theory for the action, without falling in pragmatism. In this perspective, the environmental theme focuses the relationship between man and nature, aimed at human's own comprehension as an environmental element and his ways of appropriation, as well as for the consequences to the environmental balance.

Keywords: Environmental Education, Environment, *Praxis*, *Mediation*, Contradiction.

Introduction

The environmental subject, problem of the present time, conditioned by the complex thinking and of environmental acting, demands from society and especially from Education, answers and directions of fundamental importance for nature's survival, accepted here in its broad sense of universe

and in the restricted ones of natural atmosphere and human nature, among others.

Presupposing that human nature is produced by humans, Education can interfere (or not) with the production of this human nature and, consequently and simultaneously, it can also interfere with the transformation of nature, in the wide sense of the term.

It is possible to understand that Education is linked to the actions related to the environmental problem.

Thus, the directions to work in aspects of the environmental theme, in a critical perspective, demand that the atmosphere be not considered as something external, distant and strange to man; that the environmental subjects be not worked in a fragmented way, starting not from parceled out actions and tight; that the pedagogical practices be not destined, exclusively, to transmit the scientific and specific knowledge of this area and that, preferentially, do not reinforce the dependence of man on the atmosphere, just in the extent of the material and mechanical relationship of his survival.

In this perspective, this study is intended to collaborate in the elaboration of a theoretical and methodological *corpus* for the study of environmental themes that provides, for the learner, an articulate and less immediate reading of the environment. It takes as a theoretical foundation the entitled text *Influx of the theoretical presuppositions of the mediation in the study of aspects of the environmental theme in Biological Sciences High School* and *Methodology of dialectical mediation* (Arnoni, both in progress) which, in an attempt to resignify give a new meaning to the educational activity, elaborates a theoretical *corpus* about the implications of this philosophical basis for educational work and discusses *teaching* in *mediation's* perspective. The concern of the referred study is centered in the philosophical basis of the dialectical relation of *mediation* and in the methodological implications of these foundations in the teaching process and in the conception of teaching content. In synthesis, it investigates the converting process of the objective knowledge content of science taught in *teaching content*, in the dialectical perspective of *mediation* and the pedagogical relationship that provides the *overcoming* of social power relations.

For exemple, this article relates data obtained in Arnoni's research (in preparation) accomplished with the intention of investigating the influx of this theoretical discussion of the environmental theme. This exercise of application of the theoretical presuppositions and the movement analysis of *inter-action* between theory and practice can be considered the great academic challenge in elaborating *critical práxis*.

This initial exposition intends to indicate the "theoretical place" from where the problem in question is observed and from where the methodological implications are elaborated to develop the environmental theme in a perspective of critical praxis.

Theoretical foundations and their practical implications: praxis

Educational acivity is the action of directly and intentionally producing humanity in each singular individual, which is produced historically and collectively by men as a group. Thus, the educational work consists of the identification of the cultural elements that need to be assimilated by human individuals and the discovery of the most appropriate ways to reach this aim. For Duarte (1998), the educational work fulfills its purpose when each singular individual appropriates himself of the historically and collectively produced humanity. It has to do, therefore, with allowing individuals the appropriation of something that was already historically produced by the educational work, in an activity intentionally driven by aims, in this case, the elaboration of critical prxis.

As for this aspect, it is necessary to resume the discussion of Kosik (1995) about the humans action considered *praxis*. For him, whathever human do –in the affirmative or negative sense – gives place to a certain way of life in the world and consciously or unconsciously establishes their position in the universe. The simple fact of existing puts humans one in relationships with the world and these relations exist before they start considering them and making them their investigation object, even before they confirm or deny them, in practice or intellectually. It is observed, in this presupposition, that man can occupy different positions in the universe and, through understanding this position as *praxis*, it can be inferred the existence of different stages or *praxis states* and also suppose this *overcoming*.

Thus, the possibility of transform the very praxis, from a current state into another, is of fundamental importance for the discussion of the environmental theme, especially, its teaching, the subject of this text. In previous studies, Arnoni (2001) discusses *praxis* levels, from the common to the critical, emphasizing the individual's possibility of passing from one level to another by the rupture with the common current *praxis*. For the author, this rupture happens when the subject, by understanding the common praxis and seeing himself inside it, identifying it and inserting himself in its context, sets himself free from it, overcoming it by the incorporation of critical praxis aspects.

It can be inferred that, among the factors that interfere with changing the current praxis, is the educational work, which prioritizes, as one of the fundamental values of education, the individual's development by means of the dialectical *overcoming* of *praxis*. For this, the organization of teaching situations by him developed provides that the current práxis qualities be denied by the inclusion of innovative qualities of the critical *praxis*. Then, by appropriation, the critical *praxis* qualities are affirmed as internalized elements and they propitiate, for the subject in action, the liberation of aspects of the common *praxis*, enabling him to critically read the social practice in which he lives.

This dialectical perspective of the educational work, when incorporating the environmental theme discussion, is based on the conception that any object man can notice or create is part of a whole, and for this reason, in each undertaken action, the human being is unavoidably confronted with interlinked problems. From this prism, intending to forward a

solution to subjects related to the environmental theme, it is necessary a wide vision to evaluate the dimension of each aspect that composes it. This form of developing the environmental theme points at the educational work as a current praxis transformation agent.

Thus, the strategic points indicate the real movement to the learner and, simultaneously, his appropriation of this movement by thought. And, presupposing that reality only turns concrete for thought when the "internal connections", which make them what they are, are explicited the conception of dialectical *mediation* is fundamental to develop the environmental theme, especially, in what it refers to the elaboration of teaching content in the mentioned area.

Mediation is a dialectical relation whose components are *movement, contradiction and overcoming*. It is a philosophical category that accepts the dialectical idea of process ruled by conceptions of force and movement which only acquire their full sense in the becoming. Force only becomes reality through its other, its antagonist and the becoming contains the movement and the contradiction, inherent to the *overcoming*. The movement, from the point of view of the becoming is continuous and it doesn't present limits, beginning or end, which in no way disorganizes it: it is organized starting from negativity (Almeida, 2001).

As for this aspect, Arnoni (2003) discusses teaching methodology based on the perspective of *mediation*, the "Methodology of dialectical mediation", centered in *questioning*, a situation to create contradictions among the starting point (immediate) and the arrival one (mediate) in the educational process and to provoke the *overcoming* of the *immediate* in the *mediate*, in an effective *overcoming*, without the first term being annulled or suppressed by the second; instead, the *immediate* is present in the *mediate* and this is, in a reciprocal reflection in each other. Like this, the pedagogical relation of *mediation* shows the contradiction of the terms of teaching knowledge (teaching content) and it promotes the *overcoming* of the immediate in the perspective of the intended mediate. For better understanding of its organization and in a theoretical effort of understanding the linked parts in the teaching action, the methodology is presented in four stages or pedagogic moments: *Rescuing, Questioning, Systematizing and Producing*.

This methodology contains the apprehension movement and understanding of the real through thought, from the starting point to the arrival one, this being a new starting point. Not to give the idea that each aspect of the immediate knowledge is accepted as something isolated from the context that generated it, in a cumulative conception of knowledge, as a totality of independent teaching contents, the dialectical and philosophical expression "circle of circles" is used in order to express the complexity of this methodology in the perspective of *mediation*. For Almeida (2001), in the dialectical logic, the constitutive elements of *mediation* are: *movement, contradiction* and *overcoming* – they should be understood in a circular perspective – the" circle of circles." The beginning reappears in its end because, through denial, every beginning predicts the end and every end,

also through denial, sends it to the beginning, but, it is also possible by *overcoming* – a new beginning. This way, the final moment – the *Producing* – denies the beginning – the *Rescuing* – and it is, at the same time, denied in the new beginning. This double denial implicates the *overcoming* of the beginning and of the end, in the new beginning, which assures the continuity of the movement and, on the other hand, affirms its discontinuity.

Discussion of environment related questions

> Every act is unilateral, since it seeks to a certain end and, therefore, it isolates some moments of the reality as essential to that action, despising others, temporarily. Through this act (...), that evidences certain important moments for the attainment of certain objective, thought cuts the only reality, penetrates in it and evaluates it.
>
> Karel Kosik, 1995

In the theoretical perspective of the presented presuppositions, the discussion of the environmental theme tackles aspects of the relationship between man and nature and drives to the comprehension of the interaction ways and man's appropriation in his relation to nature, especially, the consequences for the environmental balance. It is intended, with this, to understand man as an integrant element of environment, and to make possible that the environmental notion be built, by starting from the apprehension of their components and processes and by their multiple relations, in their physical, chemical, geological, biological, technological, social, economical, and cultural aspects.

As previously announced, this study presents, concisely, the results of Arnoni's research (in preparation) accomplished on the influx of the theoretical presuppositions of the dialectics in practice, in the intention of investigating how the theoretical/practical movement occurs. The mentioned study was centered in the discussion of aspects of the environmental theme with students of the third year of IBILCE (Institute of Bio-Sciences, Letters and Exact Sciences) São Paulo State, University, UNESP, campus of São José do Rio Preto, in the course of Didactics, from 1998 to 2002, through the development of teaching methodology which involves the methodological implications in the perspective of *mediation,* the Methodology of dialectcal mediation.

This study discusses one of the aspects of the environmental theme, the garbage, a subject belonging to the syllabus of Basic Education. The theme is approached in the course of Science (elementary school level) and in Biology (high school level), as well as in the most different proposals of environmental education.

In the discussion of environmental questions, especially as to *garbage*, a daily environmental phenomenon, the students are asked to resume their ideas about the theme being discussed. The term *idea* assumes the meaning of representation or projection in the individual's conscience of certain historical conditions (Kosik, 1995, p.19).

In the first pedagogical moment – *Rescuing*, the student is introduced to his subject of study – *garbage* – registers his interpretations and explicits the significance of the subject through textual productions, which characterize aspects of the *immediate* knowledge, considered as starting point in the teaching process. This pedagogical moment makes possible to rescue the individual's first and primary representations in relation to the content under study.

Afterwards, the ideas presented by the group are written, discussed and presented, in a social-interactive way, for they can be resumed during the development of the study, especially, at the end, when they are analyzed, taking as a parameter the final collective production.

The data obtained in the development of this study reveal the first ideas on the garbage: "dirty things, that cannot be taken advantage of; which are thrown away; waste; which destroys; which can be transformed into other products; recycling, survival," etc. The students' representations expressed in their initial productions characterize the aspects of the *immediate* knowledge in relation to the subject under study, one of the terms of the dialectical relation of *mediation*, considered as starting point in the mentioned study.

The questioning of the aspects of *immediate* knowledge, in the intended perspective of *mediate* knowledge, grows in the pedagogical moment of *Questioning* – to show the contradictions between them: *immediate* and *mediate.* The contradictions produce ruptures in the current knowledge and they raise the individual's need to look for new conceptual elements (objective knowledge) promoting the *overcoming* of the immediate into *mediate*.

To provoke contradiction, it is suggested to see the film "Island of the Flowers" (Furtado, 1989), a documentary that shows, in an ironic tone, the destiny of a tomato, following it from its plantation to its true end, among animals, garbage, women and children. The film uses the *garbage theme* to portray the relations among the different social classes produced by the capitalist system, tackling social themes like *development* and *poverty*.

In this study, the film represents a counterpoint to the ideas initially presented, and thus, through the comparative analysis of the initial ideas (aspects of the *immediate* knowledge – one of the terms of *mediation methodology*) with the ideas approached by the film (another term of the mediation, aspects of the *Mediate* knowledge). Different focuses are evidenced on the theme in question, surpassing the relativity of the concept, due to its connection with the students' conception of environment.

Does that multiplicity of ideas on garbage generate the need to rethink it, and does this develops from a fundamental question such as, for instance, "Which are the factors that make a substance be considered *garbage*?

From reflections and discussions produced by the *Questioning* ideas, the first ones confronted with those suggested by the film, countless factors are inferred which interact so that a substance be considered *garbage*. In this political and social approach to garbage, two analytical categories are dealt with: the *production* and the *consumption*, opposite concepts, whose tension

elucidates the question and addresses the rising of the factors responsible for society's production and consumption and, simultaneously, producers of garbage, such as the economical, social, politicical, cultural, educational, physical, chemical, biological, etc.

The use of these social categories for this study of environmental themes makes possible to simultaneously relate Garbage, Environment and Society, present in factors that condition them, allowing to redimension the concept of Environment/Nature, in the search of its broad sense of Universe. From this prism, *garbage* is a social phenomenon. The theoretical support for the use of those categories is presented by Kosik (1995). For him, the dialectical investigation of social reality takes as presupposition that each phenomenon can be understood as a moment of the whole process. For the author, a social phenomenon is a historical fact as far as it is examined as a moment of a certain whole, and it carries out, therefore, a double function: on one hand, to define itself, and on other, to define the whole.

It is also inferred in the group discussions, by means of *questioning*, that many of the raised factors were not present in the initial representations, in an explicit way and, for being the last ones, they express an articulated and less *immediate* vision and conception of garbage, the intended *mediate*.

Thus, the *questioning*, by articulating the reciprocal denial of the two poles of pedagogical relation of *mediation*, allows the *mediate* to be reflected in the *immediate*, indicating the need of overcoming and, by reflecting the *mediate* in the *immediate*, it points at the *immediate*, in its overcoming, impelling it to the search of scientific information for the comprehension of the phenomenon under study.

The second pedagogical moment – *Questioning* – propitiates the third part – *Systematizing* – in other words, the incorporation of elements of the objective knowledge by means of dialectical overcoming. The denial allows *immediate* to be overcome in *mediate*, without being annulled or suppressed by the second; to the contrary, the *immediate* is present in the *mediate*.

The students' productions, elaborated in the fourth pedagogical moment – *the Producing* – express the possible synthesis, they represent the arrival point of the educational work and they constitute the expression of *mediate* knowledge in relation to the starting point of teaching action, also becoming a new starting point.

In this study of garbage one of the aspects of immediate knowledge present in the representations of the students, the socio-political, is reported. The methodological way of dealing with this aspect simulates "a circle", a cutting of the theme, in which both the starting and the arrival points identify with each other for countersigning the same content and, at the same time, they are different because the arrival point is *mediate*. However, the circle's understanding, without taking overcoming into account, suppresses the dialectical relation and, thus, it is possible to understand each methodological stage as moments repeated without modification, with duration always equal, in constant sequence and order and, therefore, separated from other aspects of the theme. For this reason, one resorts to the expression "circle of

circles" that manifests the movement conception in the perspective of circularity, with gradation possibility in each "circle." It should be added to this the fact that the beginning reappears at the end, engendering another "circle", in a continuous and permanent movement that never ceases.

In this research, threfore, the arrival point, represented by *Producing*, and the starting point, represented by *Rescuing*, coincides, but they are not identical and reject each other. *Rescuing* (concrete X abstract) and *Producing* (thought concrete) engender so many other "circles", which expresses eternal return movement, the perpetual motor of teaching methodology in mediation's perspective.

The Methodological principle of *Questioning*

The results of this study demonstrate that *Questioning* is a methodological principle of the dialectical investigation that makes it possible to understand the aspects of the environmental theme, in their totality, because it intends to show the constitutive connections, the relations and the interactions that make them as they are.

This way of *questioning* explicits the conditioners that act in the production process of the *garbage*, of which it is the synthesis and shows that no phenomenon occurs separately, on the contrary, it shows that it is constituted by the interaction of multiple factors. The *questioning*, for making possible the overcoming of the *immediate* knowledge into *mediate* knowledge stimulates the movement from common to critical praxis.

It is inferred that garbage should not be studied by juxtaposition of specific knowledge produced by chemistry, physics, economy, politics, etc, since it is useless to proceed only through decomposition or analysis of these knowledge isolatedly, because, its sum does not result in the totality of the aspects of the environmental theme t in question. The specialized knowledge are so indispensable as the totality knowledge. While those supply elements for the elaboration of the meaning of the parts, the latter elucidates the comprehension of specific knowledge as related to the parts. In this aspect, the more science specializes and distinguishes itself, the greater the number of new fields it discovers and describes, and larger becomes the volume of available scientific information articulated in the apprehension of the internal connections of focused sections, for being each section of the environmental theme constituted in the interaction of fields most varied and removed from reality.

It can be inferred, then, that this methodology, in the perspective of *mediation* (Arnoni,2003) makes possible the understanding of environmental theme as something articulated to the Environment, as synthesis of the interaction of natural, social and biological factors, among others. The constant dialectical relation of these factors explicits the way of being of the existing, and it configures the theme under study as it really is.

This methodological posture involves the transformation of a lineal thought in a dialectical one, allowing the analysis of the contradictions that grow inside each aspect of the environmental theme, as well as, of the

contradictions that occur in the environment, opposing to the compartimented and generic vision of nature.

Final considerations

This study tries to bring relevant contributions to the Environmental Education area, especially, in what it concerns with teaching. Theoretically, it delineates, as a method, the thought movement that overcomes the immediate (apparent Knowledge, general relations and simple determinations) in mediate (occult knowledge, multiple relations and complex determinations) by mediation (dialectical relation that has as constitutive elements the *movement*, the *contradiction* and the *overcoming*) and also, theoretically, it presents the teaching methodology centered in *questioning*, which develops the practical implications of dialectical foundations, in the perspective of *mediation*, the *Methodology of dialectcal mediation*.

Another presented aspect, as illustrated, is the influx of these theoretical presuppositions on the development of the teaching content, in this study, the *garbage*.

This proposal of methodological organization of teaching content does not contain a ready income or an outline that plasters the practice, once its starting point is centered in the participants' initial representations (immediate knowledge) and its arrival point, in the elaboration of their productions, their texts (mediate Knowledge). For this reason, its development depends on representations that the student groups bring for discussion and on the perspective of the intended praxis, delimited by the teacher. It constitutes, finally, an academic challenge in the elaboration of a critical praxis.

In this work, so that one can understand garbage in the perspective of the intended critical praxis, as a "synthesis of the interaction of countless factors and something produced by factors that condition society the one belongs to", it becomes relevant to teach methodology in the perspective of *mediation*, that uses *questioning*, a methodological principle that intends to unmask the conditioners that synthesize the theme in question, in a movement that articulates part and whole.

This proposal intends to demonstrate how complex it is to pass from the bases of a critical theory to the action, preserving the original foundations without falling into pragmatism. It is known, however, that, to stay in the theoretical ground is a way of preserving oneself from criticism, but, on the other hand, whoever assumes the challenge and presents the methodological foundations of theaching action demitify the prejudiced conception that educational reserach in teaching is synonymous with pragmatism.

On this teaching methodology (Arnoni, 2003), it is indispensable to stress that its understanding as a static scheme suppresses the movement that characterizes the essence of the philosophical foundation which produced it and, if understood as implications of philosophical theory, it completes it. This relation of the methodological implication with the

philosophical theory which produced it expresses the relation part / whole. This relation can be inferred in the study of garbage which considers it as integrated in the environment.

The proposition of this teaching methodology as well as of the study of one aspect of the environmental theme, hereby proposed, represents the "momentary theoretical freezing" that, in order to be understood needs the dynamics of the theory which produced it. For this reason, to understand the totality of a theory, one should not look for the foundations now and the methodological implications later, but should look for both at the same time.

Bibliographical references

ALMEIDA J. L. V., 2001. Tá na rua: representações dos educadores de rua, Xamã, São Paulo.

ARNONI M. E. B., 2001. A prática do estagiando do magistério na perspectiva da práxis educativa: uma análise do Estágio Supervisionado do CEFAM de Jales, 227 f. Tese (Doutorado em educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

_____. 2001. A Prática de Ensino e o Estágio na formação docente dos licenciandos do curso de Ciências Biológicas. In: VI congresso Estadual Paulista sobre Formação de Educadores: Desafios e Perspectivas para o século XXI, Águas de Lindóia. UNESP, 149.

ARNONI M. E. B. et al. 2002. Licenciandos e aspectos da temática ambiental numa perspectiva crítica: uma construção à várias mãos. In: VIII Encontro Perspectivas do Ensino de Biologia. São Paulo. CD-ROM VIII EPEB, SBEnBio.

_____. 2003. Questões do ensino: a dialética do trabalho educativo. In: Congresso Internacional "Pedagogia 2003 - Encuentro por la unidad de los educadores", Cuba, Havana. Palácio de Convenção de Havana. CD-ROM Softcal Empresa de Desarollo y Producción de Software de Qualidad, ISBN 959-7164-37-X.

DUARTE N., 1998. Concepções afirmativas e negativas sobre o ato de ensinar. In: Cadernos CEDES, Campinas, v.19 n.44 pp. 85-104.

FURTADO J., 1989. ILHA das Flores. Produção da Casa de Cinema PoA. Distribuição em vídeo Sagres. Porto Alegre, fita de vídeo (12 min.), VHF, son., color.

KOSIK K., 1995. Dialética do concreto. Paz e terra, São Paulo.

ASSINATURA DA TOTALIDADE: INTERCONEXÃO RADICAL E SUAS IMPLICAÇÕES NA EDUCAÇÃO AMBIENTAL E GLOBAL.

David Selby

Professor of Continuing Professional Development
Faculty of Education
University of Plymouth
Douglas Avenue
Exmouth
Devon EX8 2AT
UNITED KINGDOM

Fax: +44 (0) 1395 255303
Email: david.selby@plymouth.ac.uk

[Note: prior to 7 August contact at interconnections@sympatico.ca]

Suggested running title: Assinatura da Totalidade

Caminhando ao longo de Green Lane

Na década de cinquenta, dos cinco aos dez anos de idade, morei no pequeno distrito de North Hykeham, a poucos quilômetros da cidade de Lincoln, nas margens dos pântanos de Lincolnshire, na Inglaterra. Para chegar a estas terras alagadiças, tínhamos que caminhar ao longo de uma trilha de cavalos denominada Green Lane. A descida ao longo da Green Lane, para qualquer criança interessada pela natureza, equivalia a entrar num reino encantado. Durante o inverno, quando os pântanos congelavam, era possível caminhar sobre o gelo por longas distâncias, escorregando e deslizando, à procura de rastros de animais, com os ouvidos atentos ao som dos estalos e rangidos que indicavam a proximidade do gelo fino, e a necessidade de bater em retirada. Não que andar sobre o gelo representasse qualquer perigo de vida: a profundidade da água nunca ultrapassava um metro, exceto nos desaguadouros e leitos de rios. Cair com a quebra do gelo era frio e desagradável, mas também emocionante. Na primavera e no verão, os pântanos se transformavam em um imenso jardim silvestre, cujas flores exibiam seus nomes sugestivos: copo-de-leite, lírio-do-brejo, mímulo, cruz-de-malta... Dia feliz após dia feliz, eu me absorvia na tarefa de procurá-las, ou atualizava meu álbum de flores laminadas, anotando as datas em que vira seus primeiros botões naquela estação. A cada ano, observávamos a vinda dos pássaros na primavera, e sua partida no outono. Conhecíamos os esconderijos dos texugos, as tocas das raposas, os chorões secos que abrigavam ninhos de musaranhos...

No início da década de 80, levei meus filhos para conhecer este mundo encantado, o lugar onde vivera os momentos mais felizes de minha juventude. Green Lane se transformara na principal estrada atravessando um conjunto habitacional da periferia local. Os pântanos haviam sido drenados em nome da eficiência e do desenvolvimento agrícola (em conformidade com as concepções dos burocratas de Estrasburgo). O lugar onde, certa primavera, perdera minhas botas de borracha em um lamaçal, sendo duramente repreendido por minha mãe ao chegar em casa descalço naqueles tempos de penúria – havia sido asfaltado. O sentimento de perda era palpável. De alguma maneira, uma parte de mim, uma fonte da minha identidade e do meu sentimento de "ser", havia sido levada.

Esta história pessoal parece capturar algumas das fontes do ambientalismo moderno: a experiência adulta da perda de lugares de profunda significação em nossas vidas, devido ao desenvolvimento e à urbanização desenfreada; o sentimento de crescente desconexão em relação à natureza e, como resultado deste estranhamento, uma crise existencial de identidade (Tomashow, 1996). O asfaltamento de Green Lane é um processo e um símbolo da desconexão com a Terra e da erosão da identidade.

A crise ambiental global: uma crise de nossa visão de mundo

Lado a lado com este sentimento de perda, há uma sensação crescente e incômoda, em muitos de nós, de que nossa janela para o mundo – nossa visão de mundo – está de alguma forma distorcida, causando um impacto profundamente destrutivo e mostrando-se incapaz tanto de explicar quanto de resolver os acontecimentos do planeta.

Certos comentaristas argumentam que as principais correntes de pensamento ocidental herdaram sua perspectiva de mundo de cientistas e filósofos dos séculos XVII e XVIII, cujas idéias são fundamentadas em noções de separação, alteridade e dominação. Alegam que tal perspectiva foi profundamente influenciada pela visão de Francis Bacon, segundo a qual o objetivo da ciência seria escravizar a natureza (e, neste processo, "forçá-la a revelar seus segredos") e pela divisão cartesiana do mundo em res cogita (coisa pensante) e res extensa (coisa extensa) e a conseqüente atribuição exclusiva da mente e do livre arbítrio aos seres humanos. Isto nos levou a criar uma hierarquia dentro de nós (mente acima das emoções e do corpo) e a localizar-nos fora e acima da natureza (desprovida de mente). Além disso, relaciona-se com o fato de atribuirmos à natureza um valor unicamente utilitário (a natureza como recurso desprovido de inteligência); de não reconhecermos o status moral e ético de outros ecossistemas e formas de vida (pelo fato de serem máquinas sem inteligência) e, por conseguinte, de nos outorgarmos uma autorização praticamente irrestrita de exploração (Bateson, 1973; Merchant, 1981; Capra, 1983, Evemden, 1985; Bohm, 1990; Capra, 1996). Ao estimular o orgulho de nossa unicidade, promoveu nosso

sentimento moderno de exclusão e crise existencial. "Somos diferentes de tudo que nos rodeia, e estamos inexoravelmente sós" (Zohar, 1990, p. 34).

Os mesmos comentadores alegam que a imagem e compreensão mecanicista do mundo proposta por pensadores alinhados com Descartes, Bacon e Newton tornou-se profundamente arraigada no pensamento ocidental. Tentamos compreender o funcionamento de um objeto dividindo-o em componentes isolados. Se uma das partes identificadas apresenta um funcionamento defeituoso, dirigimo-nos a ela sem buscar referências no todo. A compreensão – e o controle -, são alcançados através da compartimentalização, classificação e análise, do atomismo ou do reducionismo. Separação é a regra do jogo (Merchant, 1981; Capra, 1983; Callcott, 1986). Tanto o clínico geral quanto o especialista dirigem-se à dor em uma parte do corpo sem fazer referências às outras partes que o compõem, à psique do paciente, aos seus relacionamentos sociais e ambientais (particularmente no caso do especialista: quanto maior o grau de especialização, mais freqüente costuma ser o ocorrência da "miopia da especialização"). O executivo comemora quando as receitas ultrapassam folgadamente as despesas, esquecendo de contabilizar os custos psicológicos, sociais, culturais e ambientais da exploração e do processamento da matéria-prima, assim como da distribuição do produto da firma. O professor de ciências dá uma aula sobre flores pedindo que a criança nomeie cada uma de suas partes, mas perde a essência das flores em si (que é mais do que a soma de suas partes) e das flores em seu contexto. A mentalidade reducionista também tende a aliar seus partidários a uma perspectiva determinista. Assim como acontece em uma máquina, na qual os componentes próximos reagem uns aos outros, os acontecimentos do mundo são vistos como uma seqüência linear e inexorável, ao passo que instabilidade e acaso são considerados como falhas em nossa capacidade atual de controle - "problemas físicos à espera de soluções mecânicas" (Callicott, 1986, 303). De acordo com o reducionismo, "todas as relações causais são redutíveis ao movimento ou translação, de um ponto a outro, de corpos isolados ou corpos compostos formados por eles. A misteriosa eficácia causal do fogo, da doença, da luz, ou de qualquer outra coisa é explicável, em última instância, como o movimento, choque ou pressão de partículas implacáveis" (Ibid.). Apenas nossas mentes, afirma o cartesianismo, são livres para perambular, onde e como quiserem (Cottingham, 1986).

Os dualismos gerados pelo pensamento cartesiano (humano/animal, mente/corpo; masculino/feminino; nós/eles; interior/exterior; sujeito/objeto; razão/emoção; espírito/matéria; cultura/natureza; professor/aluno), assim como o pensamento hegemônico que tais dualismos fomentam, estão muito entranhados no modelo mental ocidental. Sobreponha dois ou mais dualismos, como fez e continua a fazer a cultura ocidental dominante, e estarão criadas as atitudes e estruturas hegemônicas que os educadores libertários e inovadores são chamados a confrontar. Dualismos como masculino-feminino, mente-corpo, razão-emoção, e sujeito-objeto, quando

superpostos, produzem o andaime social e mental do patriarcado (Plumwood, 1993, 43). Essa questão será abordada mais adiante.

Educação ambiental e educação global como respostas ao modelo mental mecanicista

Em suas expressões mais transformadoras, educação ambiental e global podem ser consideradas como contraculturas da colonização mecanicista e reducionista da educação, e como expressões educacionais do paradigma holístico (Selby, 1999, 2000 a). Isto costuma ser expresso simbolicamente pelo modelo da bola de bilhar e pelo modelo da rede (figuras 1 e 2). O primeiro, retratando um conjunto de bolas de bilhar em uma mesa de sinuca, tem sido utilizado para indicar separação, descontinuidade e formas de relação externa entre as coisas que não afetam a estrutura e a dinâmica interna das partes que interagem (Zohar, 1990, 81). Em Educação, este modelo se manifesta na divisão entre artes e ciências, na existência de disciplinas isoladas, na discriminação entre as séries, no aprendizado individual, na distinção inequívoca entre o papel do professor e o papel do aluno e na relação distanciada entre escola e comunidade (Greig, Pike & Selby, 1989, 18-24).

Os educadores ambientais e globais com propostas transformadoras opuseram ao modelo ou metáfora da bola de bilhar o modelo ou metáfora da rede (compreendida dinamicamente). Esta última parece capturar de maneira convincente os conceitos derivados das ciências ecológica e quântica (sub-atômica) segundo as quais todas as coisas estão dinamicamente conectadas e relacionadas entre si; nada pode ser completamente compreendido exceto em sua relação com tudo o mais; a identidade é multifacetada e inclui um importante elemento cujo contexto é ao mesmo tempo próximo e distante; o que acontece em um local terá um impacto, em grau menor ou maior, sobre outros locais, e até mesmo em toda parte (o que, de certa maneira, é expresso pelo ditado ambientalista "Você é sempre afetado pelo resultado das ações de alguém" ("You are always downstream of someone"); o que acontece em nível local é também um fenômeno global (uma parte do todo, agindo para modelar o todo); a assinatura dos eventos globais se manifesta localmente; diversas questões globais tais como meio ambiente, desenvolvimento, saúde, paz, direitos – estão interligadas; passado, presente e futuro estão entrelaçados, evoluindo e criando conjuntamente os elementos do tempo. Utilizando tais insights, tal como se expressam na metáfora da rede, os educadores desenvolveram currículos, materiais de ensino e atividades de aprendizado fundamentados nos conceitos de interconexão, interdependência e inter-relação (consultar, por exemplo, Fountain, 1995; Pike & Selby, 1999; Townsend & Otero, 1999; Pike & Selby, 2000). Minha pergunta é: será que os educadores ambientais e globais com propostas transformadoras foram tão longe quanto possível em suas respostas ao mecanicismo e ao reducionismo?

Metáforas falam por si. A metáfora da rede é instrutiva. Pode sugerir fragilidade: pense nos delicados filamentos de uma teia de aranha umedecida pelo orvalho do início do outono. Enquanto tal, a teia evoca a delicadeza dos fios de qualquer ecossistema, tão facilmente rompidos pela interferência humana. Também pode significar força e segurança: pense na força e elasticidade dos ecossistemas ao longo das eras, ou na rede que detém a queda de um acrobata. Pode ainda sugerir uma armadilha: pense na teia de aranha, do ponto de vista da mosca; pense nos excluídos pegos na teia da globalização econômica. Sendo assim, temos que ter clareza em relação ao que nossa metáfora da rede está sugerindo. Redes podem ser libertadoras, e também restritivas. Toda metáfora tem aspectos positivos e sombrios (Heshusius, 1991).

Interconexão Radical: o terceiro nível de presença

O sentido do que proponho não é de que a ênfase na interconexão, interdependência e inter-relação implícitas na metáfora da rede seria uma interpretação errônea, mas sim que ela não leva em consideração um importante elemento da realidade ou terceiro nível de presença que é essencial à visão de mundo holística ou ecológica. Metáforas e modelos duradouros nunca perdem totalmente sua utilidade. O modelo da bola de bilhar, assim como as outras metáforas clássicas do mecanicismo – a do relógio e a dos blocos de construção – continuam a ter um lugar, ainda que limitado, em nosso sistema; representam um nível de presença. Preciso saber que uma cadeira é uma cadeira, e que o motor de meu carro vai funcionar, e pode ser consertado caso uma peça apresente um defeito. Entretanto, tais modelos deixam a desejar quando se trata de compreender a relação entre os seres humanos, e dos seres humanos com a terra. Eis porque a rede foi considerada uma metáfora persuasiva – de maior abrangência e sentido – para a compreensão de um segundo nível de presença, qual seja, a natureza dinâmica e interconectada de nosso mundo. Isto também tem suas limitações, a meu ver, quando tenta evocar a consciência e os comportamentos transformadores da terra. Gostaria de propor a dança (do tipo moderno e livre) como metáfora para a maneira pela qual precisamos conceber o mundo, em um terceiro e mais profundo nível de presença.

Os ecologistas e físicos mais avançados vêm sugerindo que existe um mundo de "totalidade indivisa" ou "holomovimento" (Bohm, 1983, 1990) subjacente ao mundo dos objetos isolados e ao mundo das interconexões. Inspirados pela metáfora da rede, educadores ambientais e globais buscaram retratar, nos programas curriculares e módulos de aprendizado, as complexas interações entre os elementos dos ecossistemas (plantas, pássaros, insetos, humanos, fungos, etc...) e entre as entidades do mundo humano (indivíduos, comunidades, nações, estados e atores não-estatais). Contudo, o programa explícito e tácito destas propostas curriculares ainda retrata as entidades como primárias, sólidas e distintas (ainda que

interconectadas). No terceiro nível, as entidades não são nem primárias, nem sólidas, nem separadas entre si. A relação se torna primária, e a entidade se torna, em si mesma, uma manifestação secundária.

O físico David Bohm (1983, 1990) descreveu o mundo subatômico das coisas relativamente separadas (nêutrons, elétrons, etc.) como a "ordem explicada", por trás da qual se encontra uma "ordem implicada", onde tudo está contido dentro de tudo. Bohm extrapola o mundo subatômico, sugerindo que seria sábio aceitar a ordem implicada em nossa compreensão do macrocosmo – para constatar, de maneira muito profunda e real, que todas as coisas estão embutidas umas nas outras, e que os objetos estão ontologicamente subordinados a fluxos e padrões. Assim, todas as coisas teriam, em si, a assinatura da totalidade. O ecologista Paul Shepard e o biofísico Harold Morowitz disseram algo muito semelhante. A partir de uma perspectiva moderna, diz Shepard, "a natureza é reduzida a objetos vivos em vez de padrões de fluxo complexo dos quais os objetos são formas temporárias. A paisagem é como um aposento mobiliado por objetos animados... Mas, é preciso perceber que a descrição mais adequada se faria em termos de acontecimentos que constituem um padrão de campo" (Shepard, 957, 505-6). Ou ainda, nas palavras de Morowitz (1972, 156): "Do ponto de vista da ecologia moderna, a realidade dos indivíduos é problemática porque eles não existem em si, mas apenas como perturbações locais no fluxo da energia universal. Imagine um vórtice em uma corrente de água: ele é uma estrutura formada pela reunião de um conjunto mutante de partículas de água. Não existe como entidade, no sentido ocidental clássico; existe apenas devido ao fluxo de água pelo rio. Se o fluxo cessa, o vórtice desaparece. Analogamente, as estruturas a partir das quais as entidades biológicas se formam são entidades instáveis, transitórias, cujas moléculas estão em constante transformação e dependem de um fluxo constante de energia para manter sua forma e estrutura." Eis então as reflexões do filósofo ambientalista Holmes Rolston (1975, 122), quando se encontrava às margens de um lago, na imensidão das Montanhas Rochosas: "Não seria a minha pele semelhante à superfície deste lago? Nem o lago nem o self têm uma existência independente... As águas da baía cruzaram esta interface e agora estão incorporadas em mim... As águas da Baía do Norte são parte do meu sistema circulatório. E quanto mais literal for nossa interpretação desta verdade, melhor a compreenderemos. Eu sou a corporificação das energias solares que fluem através deste lago. Ninguém é autônomo... Intrinsecamente, vida é simbiose."

De acordo com a física e a ecologia moderna, as entidades – incluindo a nós mesmos – são configurações momentâneas de energia, perturbações locais em um campo total de energia ou holomovimento. Emergimos na ordem "explicada", tornamo-nos manifestações, e logo submergimos novamente na ordem "implicada" do ser (ordem esta que, em um certo nível de presença, nunca chegamos a abandonar). Somos manifestações efêmeras no campo fértil da não-existência, da qual todas as coisas emergem e a qual retornam (Zimmerman, 1988,22). David Bohm considera esta concepção do real como a ponte que reúne os pólos

cartesianos da mente e da matéria. Assim como todas as coisas emergem do holomovimento e "sua existência é mantida por um processo constante de desdobramento e envolvimento" que dá origem a "formas relativamente estáveis e independentes dentro da ordem "explicada" na fase anterior à "re-imersão", assim funciona a mente, "com seu fluxo constante de pensamentos, sentimentos, desejos e impulsos evanescentes, que fluem para dentro e para fora uns dos outros, e que, num certo sentido, envolvem uns aos outros" (Bohm, 1990, 273).

Assim, em um terceiro e mais profundo nível de presença, no qual a metáfora da rede se torna insatisfatória, precisamos considerar as coisas como expressões de um desdobramento dinâmico do todo, seu "ser" e "devir". Precisamos ver as entidades – nós mesmos, animais não-humanos, rochas, nações, agrupamentos políticos – não como sendo, em primeira instância, objetos, mas primordialmente como processos ou danças. Neste nível, os fenômenos (pessoas, formas de vida diferentes da humana, lugares, países) são manifestações co-evoluindo em uma dança de múltiplos níveis e dimensões de relacionamentos internos e externos. Educadores ambientais e globais precisam abraçar, na teoria e na prática, a metáfora da dança e o nível de presença da totalidade indivisa que ela representa, ao mesmo tempo em que continuam a utilizar a metáfora da rede de relações.

Individualismo, Self, Altruísmo e Narcisismo

Tal conceito de interconexão radical nos ajuda a relembrar que a palavra "indivíduo" adquiriu, nos tempos modernos, a conotação distorcida de "ele ou ela enquanto entidades distintas". Originalmente, significava "uma pessoa não separada do todo", acepção inspirada pela compreensão intuitiva e espiritual de que riqueza e unicidade emergem de uma profunda conectividade – e de que, paradoxalmente, quanto mais profundamente conectados com a Terra e uns com os outros, mais especiais e diferentes nos tornamos. Nas palavras de David Steindl-Rast (Capra & Steindl-Rast, 1992, 102): "Quanto mais você conhece um amigo, mais você reconhece que este amigo é incognoscível." Quanto maior a conexão, maior o mistério. Quanto maior a conexão, maior o admiração e o assombro.

Se abraçamos o terceiro nível de presença e sua metáfora da dança - isto é, que somos processos e não objetos, expressões de uma perpétua dança de relações internas e externas -, passamos a uma concepção radicalmente diferente do self. A dança sugere que o mundo está dentro de nós, e também, de uma maneira misteriosa, que estamos dentro do mundo. Em certo sentido, foi isto que o ambientalista australiano Paul Seed quis dizer quando exclamou "nós somos as rochas dançando!", e quando foi capaz de afirmar que a destruição das florestas tropicais lhe causavam tanta dor quanto a perda de um dedo. Quando iniciou uma campanha ativa pela proteção das florestas tropicais que haviam restado em New South Wales, escreveu : " eu sabia que não estava mais agindo em meu nome ou em nome de minhas idéias humanas, mas sim em nome da Terra... em nome do

meu ser mais amplo; sabia que eu era literalmente parte da floresta defendendo a si mesma" (Seed et al., 1988, 6, 37). Eu sou Green Lane; Green Lane sou eu.

Ao abraçar a interconexão radical, o interminável debate entre trabalhar para salvar a Terra por razões de interesse próprio (por exemplo, com argumentos em defesa da preservação da floresta porque plantas desconhecidas podem fornecer a cura para doenças humanas) ou por puro "eco-altruísmo", torna-se redundante. Se em algum nível profundo e igualmente real o self não tem fronteiras, salvar a floresta tropical é uma expressão do mais elevado interesse próprio, na medida em que reconhecemos que, profundamente, somos a floresta, ou sabemos que a floresta está dentro de nós, transformando-nos no que somos. Analogamente, damos um novo sentido ao narcisismo (amor ou interesse excessivo por si mesmo). A "Canção do Self" se torna a "Canção da Terra", uma percepção consciente e intensa do nosso curto período de emergência a partir do todo, durante o qual se mantém uma conexão ininterrupta com ele (Roszak, 1992, 264). Em outras palavras, precisamos reconsiderar as discussões atuais sobre valor intrínseco. A controvérsia situa-se entre a necessidade de proteger ecossistemas e formas de vida além das humanas devido a seu valor extrínseco (utilitário), ou porque têm valor em si, e para si mesmos. Se de fato existe uma continuidade entre self e natureza, como sugerem as teorias quântica e ecológica, e se o self tem um valor intrínseco, então a natureza também tem um valor intrínseco. Há uma complementaridade axiológica (Callicott, 1985, 275). "Se é racional agir de acordo com meus próprios interesses e se eu e natureza somos um, então é racional que eu aja de acordo com os interesses da natureza" (Callicott, 1985, 275). A separação convencional entre self e mundo – entre eu e Green Lane – não é capaz de resistir às implicação da visão quântica e ecológica do mundo.

Val Plumwood (1993, 176-81) critica as profundas noções ecológicas do "self expandido" ou "self oceânico" com o argumento de que a negação das fronteiras avilta a independência, desvaloriza e desrespeita a diferença e a particularidade das outras formas de vida (além da humana), ampliando e estendendo o egoísmo. Tais críticas demonstram engajamento, mas também parecem ter como pressuposto que o egoísmo é uma constante - a existência de um ego "convencional e limitado" (Callicott, 1985, 275) -, negando assim a efeito da complementaridade axiológica que se inicia quando o indivíduo abraça diferentes níveis de presença do real, de forma cuidadosa e consciente. Além disso, desconsidera a elástica e dinâmica ação recíproca entre os três níveis que ocorre no interior de um indivíduo consciente.

Abraçando a instabilidade, a incerteza, o assombro e a admiração

A visão quântica e ecológica de mundo nos revela que nada podemos saber com certeza. Enquanto a visão de mundo mecanicista (e

suas manifestações educacionais) navega nas certezas e seguranças, a perspectiva holística vincula-se à instabilidade e à incerteza. Um mundo no qual, em um nível de presença, tudo está relacionado a tudo e, em um nível mais profundo, tudo está contido em tudo, obriga-nos a reconhecer que o fluxo, o movimento e a complexidade, aliados a nossa visão limitada e a nossa incapacidade de abarcar e formular todas as perguntas possíveis, permitem, na melhor das hipóteses, um saber provisório.

Werner Heisenberg penetrou a estrutura do átomo e descobriu que as entidades subatômicas não podem ser conhecidas de forma compreensível. Examine o momentum de uma partícula e não poderá determinar sua posição. Estabeleça sua posição e não terá certeza de seu momentum (Zohar, 1990, 10-11). Juntamente com isso, as entidades no interior do átomo manifestam-se simultaneamente como ondas e como partículas: porém, se medirmos uma delas não poderemos ver ou medir a outra. "Nada", escreve Danah Zohar (1990, 11) "é fixo ou plenamente mensurável; tudo permanece indeterminado, quase fantasmagórico, e simplesmente além da nossa compreensão." O que observamos não é a natureza em si mesma, mas a natureza exposta às características e limitações de nosso questionamento. A impalpabilidade é uma qualidade do mundo enquanto dança.

Ilya Prigogine (1989, 396) nos convida a pensar sobre o pêndulo. Se o balançamos, podemos predizer que ele passará inexoravelmente pelo movimento mínimo até atingir a imobilidade, na qual seu centro de gravidade será o mais baixo possível. Podemos ter certeza que isso acontecerá. Mas, pergunta ele, o que acontece se viramos o pêndulo de ponta-cabeça? É difícil prever o que ocorrerá. Forças variáveis podem fazê-lo cair para a esquerda ou para a direita. É difícil controlar. Prigogine afirma que a noção do pêndulo invertido foi "ideologicamente reprimida" (396) na medida em que sua mensagem de instabilidade é inconveniente para uma cultura cujo propósito é dominar e explorar a natureza. "Em um mundo determinista, a natureza é controlável, é um objeto inerte que obedece a nossa vontade. Se a natureza contém instabilidade como elemento essencial, teremos que respeitá-la, pois não seremos capazes de predizer o que poderá acontecer" (397).

As principais correntes do pensamento ocidental consideraram – e, em grande medida, ainda consideram a natureza como sendo determinista: um pêndulo balançante (o determinismo continua existindo na rede, ainda que complexo). Mas o que acontece se admitirmos que a natureza é instável e não se comporta de forma determinista? Em primeiro lugar, estaremos reunindo o mundo interno da mente humana (vista pelo pensamento dominante ocidental como livre, não-determinista e exterior à natureza) ao mundo externo da natureza (vista, sob a mesma perspectiva, como mecânica e determinista). Estaremos subvertendo a cisão cartesiana entre mente e natureza. Em segundo lugar, ao negar a certeza e reconhecer nossa incapacidade de controlar e prever, estaremos em melhores condições de demonstrar respeito, assombro, admiração e reverência pela natureza. Há uma estreita relação entre admitir a instabilidade e cultivar um

sentimento de admiração e reverência. Pedindo "respeito, e não controle", Prigogine (1989, 399) escreve: "Precisamos estar conscientes de que nosso conhecimento ainda é uma janela muito limitada para o universo; a instabilidade exige que abandonemos nosso sonho de total conhecimento do universo."

Instabilidade e interconexão radical estão em uma dança contínua. Sempre que a natureza, o mundo, uma situação ambiental ou social se aproximam do desequilíbrio, mais amplo e coerente deve ser o leque de forças necessárias para alçar a situação a um novo (e mais complexo) nível de equilíbrio (Capra, 1996, 181). Sempre que uma situação se torna estática e estagnada, a rede e a dança reaparecem para restaurar o dinamismo. Podemos especular que haveria menos conexão no mundo se tudo permanecesse em constante equilíbrio, e que as mentes e psiques humanas seriam menos interessantes se o mundo fosse destituído de diversidade natural e cultural.

Tudo isso é o que torna preocupante, para mim, a existência de educadores ambientais e globais que continuam a se ajoelhar diante do altar do "equilíbrio". Que tipo de equilíbrio imaginam poder existir entre forças que são profundamente desiguais, e vozes que são desigualmente ouvidas, em um mundo em condições tão precárias? Será o equilíbrio um objetivo apropriado, se o propósito geral for transformação? Ou deveríamos encorajar uma inclinação para o desequilíbrio que ocasione uma mudança radical, levando a novas e mais complexas configurações no interior de um outro equilíbrio? O desequilíbrio talvez seja um pré-requisito da percepção global, holística e transformadora. "A coerência distanciada do estado de equilíbrio adquire grandes dimensões, quando comparada com o que acontece no estado de equilíbrio. Em equilíbrio, a molécula só enxerga seus vizinhos imediatos. Fora de equilíbrio, o sistema enxerga-se em sua totalidade. Poderíamos quase afirmar que a matéria em equilíbrio é cega, e fora dele começa a ver." (Prigogine, 1989, 399).

Implicações educacionais da interconexão radical

Sendo assim, o que a interconexão radical da dança tem a dizer aos educadores globais e ambientais?

Convida-nos a adotar uma abordagem inclusiva, do tipo "isto e aquilo", ao invés de uma abordagem do tipo "ou isto ou aquilo", ao tratar do debate atual entre aqueles que pensam que nossa educação ambiental deve estar voltada para o local e o regional, e aqueles que pedem um enfoque global.

David Orr e Madhu Prakash, entre outros, proclamam a necessidade de uma educação ambiental focada em regiões específicas, descartando a educação ambiental global, por eles considerada como alheia à nossa experiência e além do nosso conhecimento. Prakash (1994, 51) argumenta que não podemos "conhecer" o global exceto reduzindo a totalidade a dados estatísticos, pois ela é grande demais. Orr (1992, 131) também considera

que só conseguimos conhecer e valorizar aquilo que nos é próximo, embora concorde que a educação ambiental regionalizada é "intrinsecamente provinciana e limitadora". Estes pensadores não apenas parecem cultivar concepções mecanicistas a respeito do significado de "conhecer", como também postulam uma dicotomia entre local e global. Falsas dicotomias. Local e global estão embutidos e aninhados um no outro. A rede e a dança estão em todos os lugares. Minha experiência de Green Lane foi e continua sendo uma experiência ao mesmo tempo local e global. Enquanto educadores ambientais e globais, precisamos permitir que tanto a rede quanto a dança modelem nossos parâmetros conceituais, assim como os programas e experiências de aprendizado que oferecemos.

Deveríamos ajudar os estudantes a ultrapassar a percepção mecanicista de indivíduo propagada pela cultura ocidental predominante. Grande parte da educação ambiental e global tem se dirigido ao exterior (olhando o mundo externo) e negado a interioridade (a jornada interior). A perspectiva subjacente a esta tendência alia-se ao mecanicismo ao sugerir que nosso ser interior está situado fora do universo (a própria palavra inglesa para meio ambiente, "environment", é problemática em si mesma, pois indica "aquilo que nos rodeia", nosso "entorno", e portanto, não nos inclui!)

Através de tópicos e metodologias adequadas, precisamos ajudar aqueles que fazem parte de nossas comunidades de aprendizado a conhecer e vivenciar a um só tempo o ser distinto, o ser relacional e o ser dançante. Na educação ocidental, somos muito bons em se tratando do primeiro, fracos no segundo (apesar dos esforços de educadores transformadores, holísticos, ambientais e globais) e, geralmente, cegos ou indiferentes ao terceiro. Isto justifica, por exemplo, o trabalho com modos relacionais de conhecimento que nos ajudariam a reconhecer nossas conexões internas (o entrelaçamento entre corpo, mente, emoções e espírito) e nossas profundas conexões uns com os outros e com a natureza. Também significaria introduzir novas modalidades que capacitassem os estudantes a explorar sua ecologia interna, cultivar um alinhamento com os ritmos dos seus próprios corpos e sentidos, e assim, desenvolver uma relação com a natureza que inclua o corpo: artes terapêuticas e contemplativas, auto-questionamento habilidoso, dança, exercícios de respiração profunda, yoga, meditação, relaxamento, e reflexologia se tornariam aspectos valorizados de um processo de aprendizado verdadeiramente global (Houston, 1982; Liebmann, 1986; Nhat Hanh, 1990, Macy, 1991; Nhat Hanh, 1992; Selby, 1996; Miller, 2000; Nakagawa, 2000; Lipsett, 2001).

Tais modalidades de jornada interior "põem ordem" na realidade explicada, limitam ou interrompem o fluxo de pensamentos, reúnem os aspectos físico, mental e emocional do nosso ser e podem criar uma percepção consciente da unidade de todas as coisas. São maneiras de encontrar nosso "ser dançante". Muitos de nós já vivenciaram, ocasionalmente, um sentimento da dimensão oceânica do ser – na emoção de escalar uma montanha, de atravessar as águas turbulentas de um rio a bordo de uma canoa, ou naquilo que Abraham Maslow (1985) chama de

"experiências culminantes", e o que T.S Elliot compara a um "momento num jardim de rosas". Mas o que estamos sugerindo é cultivar o exercício da jornada interior em nossos programas formais de aprendizado. O início será difícil, mas esta é uma filosofia de gentileza, diferente do "tudo ou nada". Podemos ficar à vontade em começar de forma pequena, porque o que estamos fazendo é difícil e inovador, sabendo que as reverberações chegarão onde tiverem que chegar, e que de alguma maneira misteriosa e intrigante, o que acontece em um lugar está acontecendo em todos os lugares...

Além disso, as modalidades de exercício da jornada interior estão em consonância com um aprendizado lento, pausado e cuidadoso, constituindo um contraponto ao empacotamento ligeiro e repetitivo do aprendizado de transmissão, mecanicista, e também à qualidade freqüentemente rápida de muitos centros de aprendizado voltados para o estudante. O aprendizado lento é uma forma de alinhamento com o ritmo da natureza. "O mundo natural é muito lento. Exceto quando as árvores balançam ao vento, ou quando os animais se movem, praticamente nada acontece. Vivenciar a natureza e sentir suas sutilezas requer uma habilidade humana de percepção que seja capaz de lentidão. Requer que os seres humanos aproximem-se da experiência com calma e paciência." (Mander, 1991, 86) Como diz Krishna, no Bhagavad Gita (24-31):

Quando os desejos se aquietam, e a mente, retirando-se para o interior, reúne os sentidos errantes na harmonia do recolhimento,
Então, com o discernimento munido de resolução, que o buscador leve a mente ao espírito, e que todos os seus pensamentos sejam silêncio.

Ele vê a si mesmo no coração de todos os seres, e todos os seres em seu próprio coração.
(Tradução livre da versão inglesa de Juan Mascaro, 1982).

Se isto soar como espiritualidade no currículo escolar, esta seria um conclusão adequada. É improvável que a educação ambiental e global jamais surta efeito em nossa cultura se não abraçarmos uma interconexão radical que faça reviver o mistério, o sentido do inefável, do incognoscível. Uma das interpretações possíveis da ecologia profunda é a do reconhecimento dos níveis mais profundos de conexão que existem dentro de nós, e entre nós e o mundo. Theodore Roszak (1992, 45, 63) sugere que não há caminho possível de retorno à saúde planetária e social a menos que curemos a dicotomia entre psique e natureza resultante da industrialização e da ciência mecanicista do século XVII. Ele acrescenta:

"As grandes mudanças necessárias em nossa civilização industrial descontrolada, se quisermos manter o planeta saudável, não surgirão apenas pela força da razão e pela influência de fatos objetivos. Em vez disso, virão através de uma transformação psicológica. Os pedidos da terra terão que ser sentidos dentro de nós como se fossem nosso desejo íntimo. Números e fatos objetivos, razão e lógica podem nos mostrar os erros de nossos caminhos atuais; podem delinear os riscos que corremos. Mas não

podem nos motivar, nem nos ensinar uma melhor maneira de viver. Isto tem que nascer do interior de nossas próprias convicções. E talvez o parto tenha que ser doloroso" (47).

À guisa de conclusão quanto à natureza do ser, gostaria de fazer uma proposta provavelmente controvertida, que é a da inclusão da morte no currículo. A negação da morte é, talvez, o aspecto central de nossa crise planetária. Compramos, consumimos e corremos atrás de uma aparente imortalidade. Nas palavras de Susan Griffin (1995, 51-2): "A fragmentação cria um alívio temporário do medo da perda e da morte. Mas também ocasiona a sua própria e angustiante sensação de perda e morte. ... Ao separar-se da mortalidade, a psique européia entorpece sua própria experiência do mundo." Se queremos que aprendizes jovens e adultos vejam a si mesmos, em um nível de presença, como processos ou perturbações no campo de energia, então o retorno à ordem implicada precisa ser um tema de discussão e reflexão. Os ciclos da vida e da morte são fundamentais para a perspectiva ecológica. A questão de como fazê-lo – no interior de uma cultura onde predomina a negação da morte – é algo que precisamos abordar (de maneiras múltiplas e complexas, dada a diversidade ambiental, socioeconômica e cultural).

A interconexão radical requer modos multidimensionais de conhecimento.

Os educadores holísticos, ambientais (particularmente as eco-feministas) e globais se notabilizaram pelo esforço de afastar o aprendizado de uma ênfase excessiva na razão, no pensamento, na análise e na objetividade (Russel & Bell, 1996, Selby, 1996). Inspirados pela metáfora da rede, postulam a necessidade de aceitar a intuição (a habilidade de ser imediatamente sensível ao todo), a síntese, o compartilhamento de subjetividades e a sensibilidade relacional como formas igualmente válidas de conhecimento. Contudo, talvez em sinal de deferência à cultura dominante, não fizemos valer nossas idéias com tanta convicção quanto poderíamos ter demonstrado. A metáfora da dança exige um resgate cuidadoso da emoção, da subjetividade, da sensibilidade corporal, da intuição, da empatia, da proteção e da compaixão, do amor, e da sensibilidade relacional e espiritual como formas de conhecimento (Miller, 1993; Russell & Bell, 1996; Selby, 1996; Miller, 2000).

Ao buscar formas multidimensionais de conhecimento, devemos nos precaver em relação aos computadores. Com um fervor que se aproxima da histeria, dizem-nos que os computadores podem nos conectar com o mundo. Como um dos defensores desta idéia nos exorta a fazer (citado em Maxwell, 1999): "Vamos colocar um computador em todas as casas, em todas as salas de aula... Vamos conectar os canadenses de todas as idades, raças e sexos entre si, e ao resto do planeta." Entretanto, é preciso reconhecer que os computadores propiciam uma forma de conexão incorpórea, que renega a dimensão física, comprime as emoções no interior de um prisma cognitivo,

cria uma barreira entre nós e a experiência direta do outro e do mundo externo, e ignora a espiritualidade (Maxwell, 1999). Uma leitura radical da interconexão resistiria ao frenesi de inserir a comunidade de aprendizado no universo "ponto com". Mesmo se os computadores têm sua utilidade, deveríamos reconhecer que estão entre os mais recentes fenômenos tecnológicos do processo de desconexão entre seres humanos e natureza. Deveríamos vê-los em suas dimensões reais – máquinas que têm sua utilidade. Se compreendemos "alfabetização em mídia" como a habilidade de decodificar e desconstruir criticamente os diferentes meios de comunicação, é significativo que estejamos nos condicionando a interpretar "alfabetização em informática" como a habilidade de utilizar computadores de forma eficiente (e mantendo em relação a eles uma atitude desprovida de senso crítico).

A interconexão radical sugere que um maior número de educadores ambientais reconheça que são parte de uma comunidade mais ampla de educadores libertários de contracultura, percebendo a necessidade de novas coligações e alianças.

Ainda que a aliança entre educadores que defendem as causas do meio ambiente, da paz, do desenvolvimento, dos direitos humanos e do humanismo, assim como aqueles que combatem a discriminação, tenha sido essencial à educação global (Goldstein & Selby, 2000), a maior parte dos educadores ambientais ainda se mostram tímidos em reconhecer concreta e ativamente que são parte de uma comunidade de educadores que busca uma mudança não-violenta, justiça social e justiça ambiental. Por exemplo, a educação pela paz vem há muito tempo relacionando o prejuízo ambiental com a questão da paz, e considerando o equilíbrio ecológico como um valor intrínseco à paz (Hicks, 1988; Smith & Carson, 1998); mas, os conceitos, modelos e teorias da educação pela paz encontraram pouco espaço no discurso da educação ambiental. Com algumas notáveis exceções eco-feministas (Donovan, 1993; Bell & Russell, 1999, por exemplo), a educação ambiental se afastou, assustada, de um compromisso criativo com a educação humanista, enfatizando questões ligadas ao mundo animal, desafiando o antropocentrismo, explorando a relação entre a opressão de seres humanos e a opressão de seres não-humanos. Embora sejam almas gêmeas, educação pela paz e educação ambiental mal conversam entre si, e foi esta última que se retirou do noivado (Selby, 1995). Além disso, muitos educadores ambientais não se comprometeram seriamente com a educação multicultural através do reconhecimento da influência mútua de diferentes perspectivas culturais na compreensão do meio ambiente e das questões ambientais (Running Grass, 1996). A biodiversidade e a diversidade cultural não têm dançado juntas. Preservação da biosfera e preservação da etnosfera (Davis, 2000, A15) não se uniram no ensino e no aprendizado da educação ambiental. Finalmente, exceto em suas formas mais avançadas (Russell & Bell, 1996; Russell, Bell & Fawcett, 2000), a educação ambiental

não se aliou de nenhuma maneira à educação "antidiscriminatória". Em larga medida, as questões ambientais são questões de justiça social sempre que pessoas de sexo diferente ou pertencentes a grupos raciais e étnicos distintos contribuem desigualmente para acentuar, ou sentem de forma desigual os efeitos da espoliação ambiental (Lousley, 1998, 27).

A interconexão radical da dança sugere que os respectivos campos estão embutidos um no outro. É preciso ver cada campo com uma entre as muitas pérolas de uma teia, como nesta passagem do Avatamsaka Sutra (citado em Pike & Selby, 1995, 13): "Conta-se que no Céu de Indra há uma teia de pérolas dispostas de tal maneira que, ao olhamos para uma delas, vemos todas as outras nela refletidas. Da mesma maneira, cada objeto do mundo não é apenas aquilo que é em si mesmo, mas inclui todos os outros, e, na verdade, É todos os outros."

Como suporte para a ampliação da comunidade de educadores libertários e de contracultura, é mister reconhecer, como o fizeram as educadoras eco-feministas e os humanistas (Selby, 1995; Russell & Bell, 1996), que as opressões não apenas se reforçam mutuamente, mas têm também uma dinâmica similar – quer incidam sobre mulheres, minorias étnicas ou sexuais, meio ambiente ou animais. O opressor trata o objeto de opressão como "outro" (Plumwood, 1993; Plumwood, 1996), para em seguida: excluir radicalmente – criando fronteiras afiadas e um máximo de separação entre a identidade própria e a do "outro" como justificação aparente e reconfirmação da sua superioridade; homogeneizar ou estereotipar – ignorando ou negando a diferença e a diversidade de características, motivações, tendências e perspectivas no grupo do "outro"; tornar insignificante – negando a dependência em relação ao "outro", e colocando-o em segundo plano; incorporar – definindo-o apenas em relação a si mesmo e negando as necessidades intrínsecas e a ação independente, a criação de valor e as motivações do "outro" ("A humanidade é masculina e o homem não define a mulher em si mesma, mas sim em relação a ele." – Simone de Beauvoir, O Segundo Sexo, citado em Plumwood, 1996); intrumentalizar – negar ao "outro" qualquer outro valor além do valor utilitário.

A interconexão radical sugere que precisamos repensar nossos métodos de implementação da mudança educacional.

Nossas abordagens da mudança estão enredadas no mecanicismo. Optamos por focos restritos de mudança (por exemplo, desenvolver um pacote ou programa ambiental ou global para uma série ou matéria específica da escola; desenvolver programas de redução, reutilização e reciclagem; inserir áreas verdes no pátio da escola) mesmo se nossa compreensão ecológica nos diz que as mudanças implicam a força e a elasticidade de iniciativas conjuntas, coligações e parcerias, além da influência mútua, dinâmica e sinérgica entre diferentes iniciativas transformadoras (Selby, 2000b). Em suma, para ser eficaz, a mudança tem que ser holística. O desafio que enfrentamos, dada a marginalidade dos

campos da educação ambiental e global, é o de como montar o tipo de iniciativas de mudança holística e multifacetada que nossas mentes e corações sentem serem essenciais, se queremos que tenham um impacto contínuo nas instituições e sistemas educacionais, e se quisermos permanecer fiéis aos princípios e processos ecológicos de mudança.

Conclusão

Radical significa ir à raiz das coisas. Temos que nos perguntar, profundamente, se buscamos reforma (o que pode simplesmente escorar atitudes e estruturas que estão na raiz da crise ecológica) ou transformação. Temos que indagar se nosso propósito é uma alteração ou uma reviravolta. Em sua versão contemporânea e mais sofisticada do "Rei Nu" de Hans Christian Andersen, Douglas Adams escreveu as seguintes palavras em seu livro The Hitchhiker's Guide to the Galaxy (1979,119): "Este é um fato aceito por todos: as coisas nem sempre são o que aparentam ser. No planeta Terra, por exemplo, o homem sempre se considerou mais inteligente que os golfinhos, em vista de tudo que conquistou – a roda, Nova Iorque, a guerra, e assim por diante – enquanto tudo que os golfinhos fizeram até hoje foi brincar na água e se divertir. Inversamente, os golfinhos sempre acreditaram ser mais inteligentes que o homem – exatamente pelas mesmas razões."

NOTA: O diagrama anexo (figura 3) se propõe a resumir os conceitos subjacentes às metáforas do relógio, do bloco de construção, da rede e da dança, assim como suas implicações no currículo e no aprendizado.

Referências

Adams, D. 1979., The Hitchhiker's Guide to the Galaxy, Pan, London.

Bateson, G., 1973. Steps to an Ecology of Mind, Granada, London

Bell, A.C. & Russell, C.L. , 1999. Life ties: disrupting anthropocentrism in language arts education. In: Roberstson, J. (Ed.), Teaching for a Tolerant World, National Council of Teachers of English, Urbana IL, pp. 68-89.

Bohm, D., 1983. Wholeness and the Implicate Order, Ark, New York.

Bohm, D., 1990. A new theory of the relationship of mind and matter. J. of Philos. Psych., 3(2), pp. 271-86.

Callicott, J.B., 1985. Intrinsic value, quantum theory, and environmental ethics. Envir. Ethics, 7, Fall, pp. 257-275.

Callicott, J.B., 1986. The metaphysical implications of ecology. Envir. Ethics, 8, Winter, pp. 301-315.

Capra, F., 1983. The Turning Point. Science, Society and the Rising Culture, Flamingo, London.

Capra, F., 1996. The Web of Life: A New Scientific Understanding of Living Systems, Anchor, New York.

Capra, F., Steindl-Rast, D., 1992. Belonging to the Universe: Explorations on the Frontiers of Science and Spirituality, Harper Collins, San Francisco.

Cottingham, J., 1986. Descartes, Basil Blackwell, Oxford.

Davis, W., 2000. A dead end for humanity. The Globe and Mail. Toronto, 28 December, p. A15.

Donovan, J., 1993. Animal rights and feminist theory. In: Gaard G. (Ed.), Ecofeminism. Women, Nature, Animals, Temple University Press, Philadelphia, pp.167-194.

Evernden, N., 1985. The Natural Alien: Humankind and Environment, University of Toronto Press, Toronto.

Fountain, S., 1995. Education for Development. A Teacher's Resource Book for Global Learning, Hodder & Stoughton, London.

Goldstein, T., Selby, D. (Eds.), 2000. Weaving Connections. Educating for Peace, Social and Environmental Justice, Sumach, Toronto.

Greig, S., Pike, G., Selby, D., 1989. Greenprints for Changing Schools, World Wide Fund for Nature/Kogan Page, London.

Griffin, S., 1995. The Eros of Everyday Life: Essays on Ecology, Gender and Society, Doubleday, New York.

Heshusius, L.,1991. On paradigms, metaphors, and holism. Holistic Education Review, Winter, pp. 38-43.

Hicks, D., 1988. Education for Peace: Issues, Principles, and Practice in the Classroom, Routledge, New York.

Houston, J., 1982. The Possible Human: A Course in Enhancing Your Physical, Mental and Creative Abilities, J.P. Tarcher, Los Angeles.

Liebmann, M., 1986. Art Therapy in Groups: A Handbook of Themes, Games and Exercises, Croom Helm, London.

Lipsett, L., 2001. On Speaking Terms Again: Transformative Experiences of Artful Earth Connection. Unpublished Ed.D thesis, Department of Adult Education, Ontario Institute for Studies in Education of the University of Toronto.

Lousley, C., 1998. (De)politicizing the Environment Club: Environmental Discourses and the Culture of Schooling. Unpublished M.A. thesis, Department of Currriculum, Teaching and Learning, Ontario Institute for Studies of Education of the University of Toronto.

Macy, J., 1991. World as Lover, World as Self, Parallax, Berkeley CA..

Mander, J., 1991. In the Absence of the Sacred: The Failure of Technology and the Survival of the Indian Nations, Sierra Club, San Francisco.

Mascaro, J., (Trans.), 1982. The Bhagavad Gita, Penguin, London.

Maslow, A., 1985. The Farther Reaches of Human Nature, Penguin, New York.

Maxwell, M., 1999. Toward an Ecology of Being. Earth, Spirit and Education. Unpublished Ph.D. thesis, Department of Curriculum, Teaching and Learning, Ontario Institute for Studies in Education of the University of Toronto.

Merchant, C., 1981. The Death of Nature: Women, Ecology and the Scientific Revolution, Harper & Row, San Francisco.
Miller, J.P., 2000. Education and the Soul. Toward a Spiritual Curriculum, State University of New York Press, Albany NY.
Miller, J.P., 1993. The Holistic Teacher, OISE Press, Toronto.
Morowitz, H.J., 1972. Biology as a cosmological science. Main Currents in Modern Thought, 28(5), pp. 151-57.
Nakagawa, Y., 2000. Education for Awakening. An Eastern Approach to Holistic Education, Foundation for Educational Renewal, Brandon, VT.
Nhat Hanh, T., 1990. Breathe! You are Alive: Sutra on the Full Awareness of Breathing, Parallax, Berkeley CA.
Nhat Hanh, T.,1992. Touching Peace. Practising the Art of Mindful Living, Parallax, Berkeley CA.
Orr, D., 1992. Ecological Literacy. Education and the Transition to a Postmodern World, State University of New York Press, Albany.
Pike, G., Selby, D., 1999. In the Global Classroom 1, Pippin, Toronto.
Pike, G., Selby, D., 2000. In the Global Classroom 2, Pippin, Toronto.
Pike, G., Selby, D., 1995) Reconnecting: From National to Global Curriculum, World Wide Fund for Nature UK, Goldalming.
Plumwood, V., 1996. Androcentrism and anthrocentrism: parallels and politics. Ethics and the Envir., 1(2), Fall, pp. 119-32.
Plumwood, V., 1993. Feminism and the Mastery of Nature, Routledge, New York.
Prakash, M. S. 1994. From global thinking to local thinking. Reasons to go beyond globalization toward localization. Holistic Educ. Rev., 7(4), pp. 50-6.
Prigogine, I., 1989. The philosophy of instability. Futures, 21(4), pp. 396-400.
Rolston, Holmes III, 1975. Lake solitude: the individual in wildness. Main Currents in Modern Thought, 31(4), pp. 121-26.
Roszak, T., 1992. The Voice of the Earth, Simon & Schuster, New York.
Running Grass (Ed.) , 1996. Multicultural Environmental Education. Race, Poverty and Envir., 1(2/3).
Russell, C.L., Bell, A.C., 1996. A politicized ethic of care: environmental education from an ecofeminist perspective. In: Warren, K. (Ed.), Women's Voices in Experiential Education, Kendall/Hunt, Dubuque, Iowa, pp.172-181.
Russell, C.L., Bell, A.C., Fawcett, L., 2000. Navigating the waters of Canadian environmental education. In: Goldstein, T., Selby, D., (Eds.), Weaving Connections. Educating for Peace, Social and Environmental Justice. Sumach, Toronto, pp.196-217.
Seed, J., Macy, J., Flerming, P., Naess, A., 1988. Thinking Like a Mountain. Towards a Council of all Beings, Heretic, London.
Selby, D., 1995. Earthkind: A Teacher's Handbook on Humane Education, Trentham, Stoke-on-Trent.
Selby, D., 1999. Global education: towards a quantum model of environmental education. Cnd. J. of Envir. Educ., 4, pp. 125-141.

Selby, D., 2000a. Global education as transformative education. Z. for Int. Bildungforschung und Entwicklungspadagogik, 23(3), pp. 2-10.
Selby, D., 2000b. A darker shade of green: the importance of ecological thinking in global education and school reform. Theory into Practice, 39(2), pp. 88-96.
Selby, D., 1996. Relational modes of knowing: learning process implications of a humane and environmental Ethic. In: Jickling, B (Ed.), A Colloquium on Environment, Ethics and Education, Yukon College, Whitehorse, Yukon, pp.49-69.
Shepard, P., 1957). A theory of the value of hunting. In: Transactions of theTwenty-Fourth North American Wildlife Conference, March 2-4, Wildlife Management Institute, Washington DC, pp. 504-12.
Smith, D, Carson, T., 1998. Educating for a Peaceful Future, Kagan & Woo, Toronto.
Tomashow, M., 1996. Ecological Identity. Becoming a Reflective Environmentalist, MIT Press, Massachusetts.
Townsend, T., Otero, G., 1999. The Global Classroom, Hawker Brownlow, Cheltenham (Victoria, Australia).
Zimmerman, M.E., 1988). Quantum theory, intrinsic value, and pantheism. Envir. Ethics, 10, 3-30.
Zohar, D., 1990). The Quantum Self: A Revolutionary View of Human Nature and Consciousness Rooted in the New Physics, Bloomsbury, London.

David Selby é professor universitário de Pedagogia e Diretor do International Institute for Global Education ("Instituto Internacional de Educação Global"), Ontario Institute for Studies in Education da Universidade de Toronto. Seu último livro, em co-edição com Tara Goldstein, intitula-se Weaving Connections. Educating for Peace, Environmental and Social Justice ("Tecendo Conexões: Educando para a Paz e para a Justiça Ambiental e Social"), uma publicação da Sumach Press, Toronto, 2000. Atualmente, David Selby está escrevendo um livro sobre as implicações das relações e processos quânticos e ecológicos na natureza da aprendizagem e na dinâmica de tranformação das comunidades de aprendizagem. O autor pode ser contactado no seguinte endereço eletrônico: dselby@oise.utoronto.ca
Em sua versão original, este artigo constituiu a apresentação principal da Conferência Anual de 2000 da GEOEC (Global, Environmental & Outdoor Education Council) da Associação dos Professores de Alberta. David Selby agradece Connie Russel, da Faculdade de Pedagogia da Universidade de Lakehead, por suas valiosas contribuições à versão anterior deste artigo. Todavia, o autor se responsabiliza integralmente pelas idéias aqui expostas.

Revised bio-piece

Since September 2003 David Selby has been Professor of Continuing Professional Development in the Faculty of Education, University of Plymouth, South-West England. He was previously (July 1992-August 2003) Professor of Education and Director of the International Institute for Global Education in the Ontario Institute for Studies in Education of the University of Toronto. His recent publications include: Cultivating Peace in the 21st Century (Toronto, Classroom Connections, 2002) with James Gray-Donald, Dick Holland and Fumiyo Kagawa, Weaving Connections. Educating for Peace, Social and Environmental Justice (Toronto, Sumach, 2000) with Tara Goldstein; In the Global Classroom Book One and Book Two (Toronto, Pippin, 1999 and 2000) with Graham Pike. He is currently writing a book on the implcations of quantum and ecological relationships for the nature of learning and for the dynamics of change within learning communities. David can be contacted at david.selby@plymouth.ac.uk. He would like to express his grateful thanks to Lara DeMalimpensa, Sao Paulo, Brazil, for translating his paper.

Figura 1: Modelo de Bolar de Bilhar

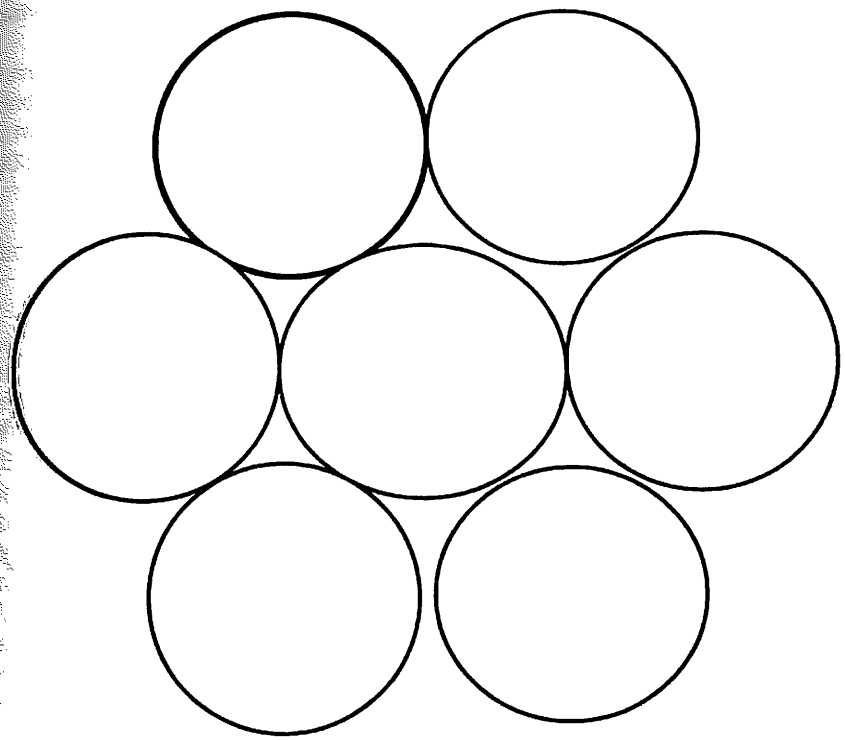


Figura 2: Modelo da Rede

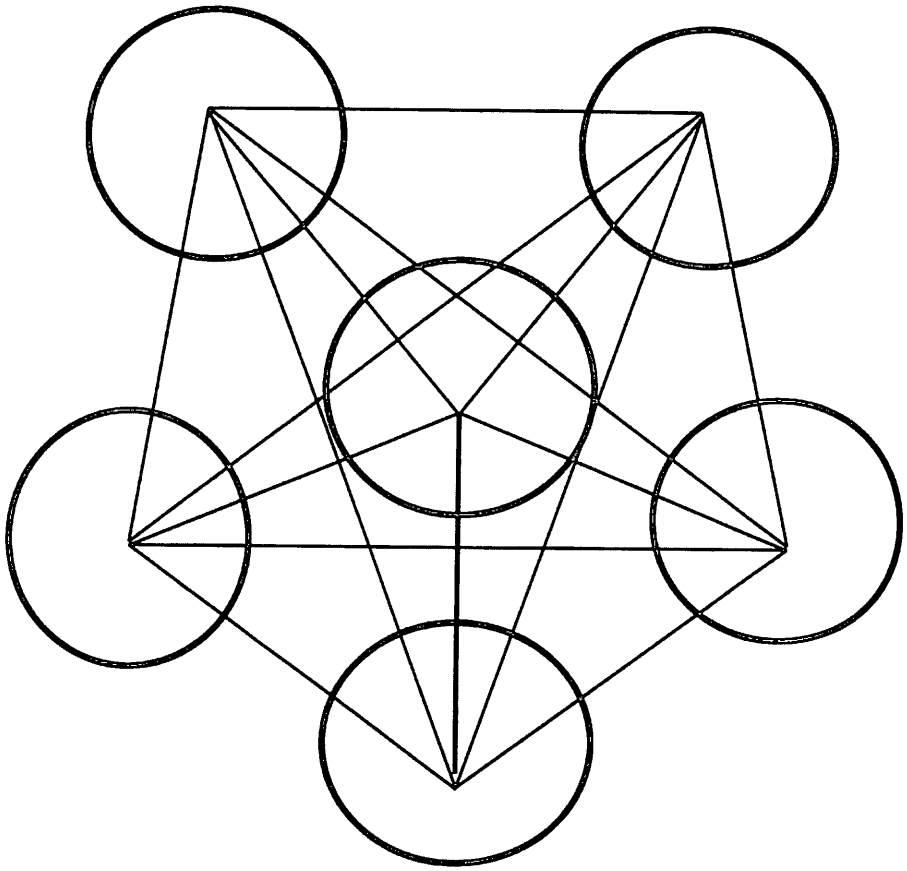


Figura 3

Metaphors	Underlying Concepts	Curriculum	Process
Building Block/Clock/ Billiard Ball	● Separateness ● Fragmentation ● Compartmentalism ● Linear Connection	● Subjects ● Disciplines ● Arts/Sciences duality	● Individualized, Competitive Learning ● Machine-image education [Input-Output] ● Fast learning
Web	● Interconnection ● Interdependence ● Interrelationship	● Integration ● Interdisciplinarity	● Cooperative, interactive learning ● Children[not child] centered ● Mixed-paced learning
Dance	● Embeddedness ● Enfoldment ● Interpenetration	● Other-than-disciplinary ● Experience	● Empathetic, embodied learning ● Spiritual learning ● Slow learning

TECENDO TRILHAS PARA PESQUISAS EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL: OLHARES ATENTOS À CULTURA

Leandro Belinaso Guimarães.

Universidade Federal de Santa Catarina (CED/UFSC). Campus Universitário, Trindade, Florianópolis/SC, Brasil. 88040-000. Endereço para correspondência: Rua Ramiro Barcelos, 1915/210, Porto Alegre/RS. Brasil. 90035-006. E-mail: lebelinaso@hotmail.com

Introdução

Vivemos em tempos de guerra. Neste momento, a capital do Iraque (Bagdá), sofre intensos bombardeios das chamadas tropas de coalizão constituídas pelos efetivos militares dos Estados Unidos e da Inglaterra. Além disso, homens morrem nos campos de batalha ao Sul do país em conseqüência dos avanços por terra das tropas invasoras, que visam chegar a Bagdá e exterminar o governo de Saddam Hussein. Homens, mulheres e crianças que vivem nas sagradas e antigas terras mesopotâmicas, neste momento, devem estar sofrendo as agruras dos ataques, talvez, inclusive, perdendo suas próprias vidas. Em razão da guerra que presenciamos através dos flashes de imagens borradas e virtualizadas via satélite, dos relatos jornalísticos filtrados no próprio front e dos sons captados em tempo real que parecem até mesmo eclodir ao nosso lado, não se torna fácil conseguirmos conter o ímpeto de reescrevermos nossos textos. Entretanto, não pretendo avançar, agora, perguntando sobre as possíveis motivações psicanalíticas, subjetivas, econômicas, políticas e culturais para essa guerra. Porém, gostaria de perguntar, sim, para mim mesmo, sobre os sentidos de estar escrevendo um texto sobre educação ambiental, exatamente, neste momento. Não tenho respostas. Levo comigo, para os próximos parágrafos, apenas, uma desconfortável perplexidade.

Sem dúvida, minhas motivações para finalizar a escritura deste texto em tempos de guerra estão coladas ao desejo de poder colaborar, mesmo que de forma ínfima, no processo de produção de subjetividades que possam permitir, instituir e narrar as diferentes relações possíveis entre nós, seres humanos, e os inúmeros "outros" seres vivos. Relações estas estabelecidas sem a perspectiva do aniquilamento, da subjugação, da absolutização e da hegemonia, mas, sim, da diferença, da hibridização, da vibração e da possibilidade de traduzir o "outro". Talvez, a guerra que vivenciamos possa nos deixar pessimistas e bastantes céticos em relação aos desejos que assumimos (refiro-me aos que expus logo acima). Porém, em sintonia com as inúmeras vidas que gritam, em silêncio muitas vezes, clamando outras possibilidades de relações com os "outros" e, talvez, consigo mesmo, acredito poder colaborar, repito, mesmo que de forma

ínfima, para uma vibração mais produtiva, no sentido de que possamos nos ver mais abertos para as exterioridades que nos habitam.

Passo, agora, a marcar aquilo que os leitores encontrarão neste texto. Este artigo iniciar-se-á inscrevendo algumas inspirações teóricas que balizam minhas movimentações no terreno da pesquisa em educação e meio ambiente. Logo após, faço uma apresentação de algumas pesquisas compostas no "Tecendo: Grupo de Estudos em Educação e Meio Ambiente", da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), localizada na região Sul do Brasil[1]. Minha intenção central, então, será expor, sucintamente, um conjunto de pesquisas efetivadas no Grupo em destaque. Cabe dizer que as inspirações teóricas que serão mostradas logo em seguida atravessam os estudos que serão apresentados neste artigo.

Olhares atentos à cultura

A cultura tem sido vista pelos estudos culturais como algo central nas nossas vidas. Estudiosos contemporâneos como Stuart Hall (1997) têm chamado nossa atenção para o caráter constitutivo da cultura, ou seja, seu papel central na definição dos nossos modos de ser e estar no mundo. A cultura é entendida, então, no campo dos estudos culturais, na acepção apresentada por Stuart Hall, como o conjunto das práticas produtoras de significações sobre as coisas do mundo e sobre nós mesmos. Em outras palavras, um campo de luta em torno da significação social. Assim, nessa acepção, podemos enxergar, em operação nas sociedades, lugares diferentes (movimentos sociais, cinemas, escolas, laboratórios científicos, jornais, etc.) imprimindo determinadas significações sobre as coisas do mundo (objetos, conceitos, modos de viver, práticas, modos de ser, etc.). Nesse sentido, a cultura entendida como prática de significação está intimamente conectada às relações de poder em jogo nas sociedades. Porém, os significados não são tomados como fixos e, sim, como móveis e contingentes.

Tais compreensões têm permitido um alargamento nas possibilidades de pesquisas no campo da educação ambiental brasileira.

[1] O Grupo TECENDO emergiu em 2001. Está constituído por docentes da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), tanto do Centro das Ciências da Educação (CED), como do Centro de Ciências Biológicas (CCB), composto, também, por estudantes de biologia, biólogos e professores de biologia e ciências das redes pública e privada. O Grupo concentra-se, centralmente, em orientar e desenvolver projetos de pesquisa sobre educação e meio ambiente que culminam, muitas vezes, nos chamados Trabalhos de Conclusão de Curso desencadeados pelos estudantes. São realizados, ainda, projetos de extensão em conexão com a formação docente tanto em escolas como em outros espaços das sociedades como os parques de proteção ambiental. Mesmo sendo um Grupo marcado pela formação básica em biologia, são operados *olhares* que buscam desconcertar discursos cientificistas desejando, sempre, *desnaturalizar* tudo aquilo que se entende como natureza e meio ambiente, bem como, os modos através dos quais são estabelecidas as relações entre os seres vivos (incluindo os seres humanos).

Nesse sentido, gostaria de destacar alguns estudos[1] preocupados em compreender as formas pelas quais nós aprendemos a lidar com a natureza (Amaral 1997, Braun 1999, Ferreira 2000, Strelow-Lima 2001). Em outras palavras, tais pesquisas (diferentes em seus propósitos e desenvolvimentos), inseridas no campo multifacetado e plural dos estudos culturais, partem de alguns entendimentos que passo, sucintamente, a marcar. Primeiramente, considera-se que as diferentes formas de se relacionar com a natureza[2] dizem respeito às próprias idéias (constituídas culturalmente) que nos interpelam a respeito do que seja natureza e de quais sejam as formas possíveis de se relacionar com ela. Dessa forma, os modos como vemos a natureza, e também como nos relacionamos com os diferentes seres que nela estão, são constituídos culturalmente, ou seja, são construídos por tudo aquilo que é enunciável e visível[3] nas sociedades. Em segundo lugar, aliada a esta consideração, está a suposição de que a cultura, através das práticas derivadas dos inúmeros artefatos[4] produzidos em diferentes instâncias de produção cultural, é o locus central das disputas e negociações dos sentidos dados à natureza e, também, às possíveis formas de estabelecermos relações com a mesma. Assim, posso dizer que há uma dimensão pedagógica nesse processo, pois ao estarmos

[1] Refiro-me a algumas pesquisas sobre a produção cultural da *natureza* derivada de dissertações de mestrado produzidas por pesquisadores e pesquisadoras do Grupo de Estudos da Educação e da Ciência como Culturas (GEECC), do Programa de Pós-Graduação em Educação, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Tais estudos foram orientados pela professora Dra. Maria Lúcia Castagna Wortmann (coordenadora do GEECC).

[2] Estou considerando, em sintonia com Wortmann (2001a), que há infinitas possibilidades de estabelecermos relações com aquilo que entendemos ser *a natureza*. Considero que falar em nome de uma forma mais harmônica, verdadeira e sublime de se relacionar com *a natureza* significa "sufocar" essa multiplicidade. É importante esclarecer, porém, que não estou advogando em defesa da idéia de que possamos estabelecer qualquer relação com os chamados seres da natureza sem conseqüência alguma. Sabemos, por exemplo, que os felinos são caçados, muitas vezes, para nutrir um mercado informal de contrabando de peles ou, então, para proteger rebanhos de caprinos, ovinos ou bovinos e, até, para nutrir pesquisas científicas ou "equipar" museus de ciências. Não gostaria de ser vinculado à defesa de práticas provocadoras das mortes dos felinos (que, inclusive, alimentam as já longas listas dos animais em extinção no Brasil). Pelo contrário, gostaria de contribuir na manutenção da vida do maior número possível de espécies (quero lembrar, contudo, que extinções ocorreram em momentos que não havia seres humanos no planeta, ou seja, extinções não são apenas produções humanas). Saliento, ainda, que os motivos geradores de tais práticas (matar felinos) são mais complexos do que possamos imaginar. Assim, sua possível interrupção não é, também, muito simples. Quero argumentar em defesa da necessidade de estarmos, enquanto educadores ambientais, sensíveis às razões (culturais, sociais e históricas) de determinadas práticas. Desconstruí-las, desnaturalizá-las, mostrá-las em diferentes extensões, talvez, seja uma estratégia política importante para nosso trabalho em educação ambiental.

[3] O *visível* e o *enunciável* são conceitos derivados dos estudos de Michel Foucault (1987). De uma forma muito simplificada poderia dizer que tais conceitos referem-se a tudo aquilo que torna possível, em uma época determinada, as idéias, os comportamentos, os acontecimentos e, portanto, os entendimentos sobre *a natureza*.

[4] Os artefatos são os diferentes produtos culturais que nos ensinam como podemos ver e estabelecer relações com *a natureza* (e sobre inúmeras outras coisas). São considerados artefatos culturais: os filmes, os vídeos educativos, as revistas, as histórias em quadrinhos, os livros didáticos, os romances, as novelas televisivas, os documentos históricos, os relatos de viagem, entre inúmeros outros.

mergulhados em uma profusão de artefatos culturais, consumimos[1] os diferentes sentidos dados e disputados na cultura sobre a natureza. Nesse processo, somos capturados por aqueles sentidos que nos pareçam ser mais pertinentes, adequados, interessantes, enfim, que estejam mais aliados aos nossos desejos. A este processo alguns autores têm chamado pedagogia cultural (Giroux, 1995 e 1996) ou, ainda, tecnologia cultural (Simon, 1995).

Tais entendimentos sobre as "pedagogias culturais" permitem-nos avistar um trabalho bastante produtivo à educação ambiental. Comumente associamos a esta área de estudos e práticas, quase que, apenas, pesquisas intervencionistas nas sociedades. Esta compreensão, talvez em razão da emergência da educação ambiental brasileira no âmbito das lutas e dos movimentos contestatórios em defesa do meio ambiente na década de setenta do século passado, é bastante difundida marcando, fortemente, o campo da pesquisa no Brasil (Guimarães 1998). Deste modo, considero interessantes e produtivas pesquisas que atentam "para o modo como a natureza tem sido produzida discursivamente em diferentes práticas, instâncias, produtos e instituições culturais" (Wortmann, 2001b, p.36).

Estes entendimentos inspiram trabalhos importantes, por exemplo, na formação docente. No trabalho que desenvolvo no Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, na Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), através das disciplinas pedagógicas como Instrumentação e Prática de Ensino em Biologia e Ciências, incluo a confecção de exercícios de pesquisas (conduzidas pelos estudantes sob minha orientação) que buscam analisar práticas e artefatos culturais (programas de televisão, filmes, revistas, gibis, propagandas, poesias, músicas, sites, apostilas, jornais, entre outros) no que tange às temáticas: natureza e meio ambiente (outras temáticas também estão no horizonte de possibilidades dos exercícios de pesquisas que conduzimos como corpo, sexualidade, biotecnologia, alimentação, evolução, ecologia, genética, saúde, DNA, etc.). Interessa-nos ver de que forma e com quais conseqüências a natureza e o meio ambiente têm sido construídos em diferentes práticas e artefatos culturais. Mas tais encaminhamentos às minhas atividades docentes não serão palco de escrutínio neste texto. Refiro-os, aqui, apenas, como exemplos das conexões possíveis dos estudos culturais na formação docente no que se refere à educação ambiental. Porém, ressalvo que outras relações são possíveis, não sendo minha intenção esgotá-las aqui (Guimarães, 2002).

Após esta seção que marcou, rapidamente, então, alguns entendimentos que inspiram algumas das pesquisas em educação ambiental orquestradas na Universidade Federal de Santa Catarina através do "Tecendo – Grupo de Estudos em Educação e Meio Ambiente", passo, agora, exatamente, a mostrar um conjunto delas. Tais pesquisas foram conduzidas por acadêmicos do Curso de Bacharelado em Ciências

[1] O consumo é utilizado, aqui, em referência aos entendimentos dados por Nestor Garcia Canclini (1996). Para o autor nós consumimos não apenas materiais, mas, também, bens simbólicos. Assim, o consumo pode "servir para pensar" a respeito de nós mesmos e, também, dos nossos modos de vida e relações com os diferentes seres.

Biológicas originando os chamados Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC)[1] – requisito parcial para a formação dos bacharéis em Ciências Biológicas. Este artigo, então, como já disse anteriormente, pretende marcar alguns caminhos recentes da pesquisa no Grupo "Tecendo".

Tecendo pesquisas em educação ambiental

Antes de iniciar uma breve apresentação de alguns estudos que foram conduzidos no Grupo "Tecendo" nos anos de 2001 e 2002, gostaria de registrar nossa intenção de fugir das conformações intervencionistas ligadas aos ideais de conscientização – muito freqüentes na educação ambiental. Mesmo que tais ideais estivessem nos nossos horizontes nos percursos iniciais das pesquisas que víamos conduzindo, conforme avançávamos nas mesmas íamos conseguindo relativizar nosso papel (enquanto pesquisadores) como desencadeadores de consciência e transformação. As leituras que fazíamos, principalmente advindas dos estudos culturais, nos permitiam problematizar a idéia de que somente nós, pesquisadores em educação ambiental, éramos conscientes em relação às práticas "corretas" que deveriam ser orquestradas sobre o meio ambiente e, exatamente, por isso, poderíamos transmiti-las aos "outros" visando transformar seus modos de vida. Após passarmos a problematizar estas posições, vimos que seria muito interessante e produtivo tecermos perguntas que, ainda, não estávamos acostumados a fazer. Perguntar, por exemplo, se haveria uma única forma de enxergar a natureza e o meio ambiente; se haveria uma única forma, também, de estabelecer relações com os diferentes seres vivos que habitam lugares também bastante diferentes e, ainda, se não poderíamos colaborar com a visibilidade de práticas, vozes e histórias (em relação ao meio ambiente e à natureza) pouco legitimadas e, portanto, silenciadas. Posso dizer que estas questões (como muitas outras) passaram gradativamente a determinar as trilhas das nossas pesquisas.

Nesse sentido, posso dizer que os estudos que realizamos estão, hoje, interessados, centralmente, em compreender os modos como diferentes agrupamentos humanos, em diversas regiões, tecem relações com a fauna (Silva, 2002; Serafim 2002), com os lugares onde vivem (Zanco 2002; Solecki 2002) e, ainda, como têm compreendido temáticas relativas ao meio ambiente como a agroecologia (Illenseer, 2001). Consideramos que nossas pesquisas pretendem, deliberadamente, desnaturalizar, problematizar, diferentes práticas em relação ao meio ambiente, à natureza e aos seres vivos. Talvez, seja, exatamente, nesse ato de desnaturalização que outras construções tornam-se possíveis, pois passamos a enxergar as práticas que nos tomam como produtos dos nossos tempos, dos olhares que

[1] As pesquisas de Illenseer (2001) e Serafim (2002) foram desenvolvidas sob minha orientação. Já as pesquisas de Zanco (2002) e de Solecki (2002) foram orientadas em parceria com a professora Vera Lícia Vaz de Arruda (Departamento de Ecologia e Zoologia, da Universidade Federal de Santa Catarina). Já a pesquisa de Hermes Silva (2002) foi orientada pelo biólogo Marcos Dá-Ré, sendo que assumi a co-orientação da mesma.

tecemos. Acreditamos, ainda, que possíveis ações em educação ambiental necessitam efetuar mergulhos prévios de pesquisa, embora consideramos nossas próprias pesquisas como práticas deliberadamente políticas, pois estão envolvidas, fortemente, na possibilidade de invenção de subjetividades que permitam estabelecer relações de hibridização entre a natureza e a cultura e, ainda, na busca de maior visibilidade aos saberes pouco valorizados nas sociedades (provenientes das narrativas orais que tecemos a partir das falas de inúmeros sujeitos) quando não, completamente, silenciados.

Neste sentido, posso dizer que nossos trabalhos têm imprimido direcionamentos pouco freqüentes nas pesquisas sobre educação ambiental. Nossas leituras e discussões sobre os estudos culturais, sobre as antropologias pós-modernas, sobre etnoconservação, sobre os movimentos sociais, sobre a história oral, entre outras áreas de estudos pertinentes e importantes para as pesquisas que estamos construindo, têm nos levado a produzir trabalhos bastante instigantes, mas, também, muito difíceis de serem realizados em razão da complexidade das problemáticas de pesquisa que temos produzido, o pouco tempo para realização das mesmas e, ainda, o pouco mergulho dos graduandos em biologia em leituras de outros campos de produção de saberes além das Ciências Biológicas. Vale a pena destacar, novamente, que as pesquisas conduzidas partiram, sempre, de um forte desejo de intervenção social e, por isso, foram, marcadamente, realizadas a partir da construção de depoimentos e narrativas orais, pois trabalhar com as pessoas (inicialmente na dimensão da conscientização e da transformação) sempre foi o desejo proeminente dos estudantes. Passo a compor, então, sucintamente, um panorama das pesquisas[1].

Como referi anteriormente, alguns trabalhos têm procurado compreender como temáticas ligadas ao meio ambiente têm sido significadas por diferentes agrupamentos humanos. Nesta direção esta o Trabalho de Conclusão de Curso do professor Rafael Illenseer (2001) que buscou – a partir da construção de depoimentos orais, bem como, da leitura de um conjunto amplo de materiais sobre agroecologia (panfletos e textos) que circulavam por um assentamento[2] e escola do Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST) – ver como a agroecologia era narrada e com quais interesses. As análises permitiram ver um amplo leque de significações circulantes a respeito da agroecologia naquele local. Ela nos pareceu ser constituída tanto por discursos políticos (a agroecologia como embate à produção com veneno dos latifúndios), como por discursos científicos (a agroecologia como uma técnica de plantio), como por discursos sobre a saúde (agroecologia como forma de cuidar de si). Esta pesquisa

[1] É interessante registrar, novamente, que as pesquisas realizadas no âmbito do Grupo de Estudos da Educação e da Ciência como Culturas (GEECC), do Programa de Pós-Graduação em Educação, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, coordenado pela professora Maria Lúcia Wortmann, têm sido muito inspiradoras de alguns estudos que temos conduzido no "Tecendo", na Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC).

[2] O assentamento está localizado no município de Fraiburgo, Estado de Santa Catarina, região Sul do Brasil.

mostrou que os significados não são fixos e transparentes, mas, sim, móveis e fluidos sendo que em um mesmo assentamento circulam diferentes significações sobre a agroecologia.

Em outra direção, os trabalhos de Eduardo Hermes Silva (2002) e de Ricardo Nichele Serafim (2002) procuraram ver como determinados lugares estabelecem relações com a fauna local. Ricardo Serafim (2002) desenvolveu sua pesquisa com os sertanejos do sertão brasileiro, em Curaçá/Bahia, região Nordeste do Brasil. O pesquisador mergulhou por alguns meses na vida da região coletando um conjunto de depoimentos orais, fotografias e impressões registradas minuciosamente em um caderno de campo, transformado posteriormente em um conjunto de narrativas (escritas e fotográficas) que integram seu estudo. Através da pesquisa vislumbramos um conjunto de relações tecidas pelos sertanejos com a fauna e a flora locais. Podemos entender, por exemplo, entre inúmeras outras coisas, quais animais são vistos como "insetos", ou seja, como indesejáveis e, ainda, quais são importantes, pois sinalizam a vinda da chuva. Nesta mesma direção, o estudo de Eduardo Hermes Silva (2002) foi desenvolvido no município de São Bonifácio, no entorno do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro, Estado de Santa Catarina, região Sul do Brasil, em uma comunidade de descendência alemã alocada, completamente, no seu interior. Utilizando-se, também, da coleta de depoimentos orais através de um mergulho na vida da comunidade local, este estudo marcou a multiplicidade de relações que um determinado lugar estabelece com diferentes animais. Além disso, permitiu compreender um pouco melhor quais formas de vida são vistas como devendo ser cuidadas e quais devem, inclusive, deixar de existir. Neste último sentido estão o puma (Puma concolor) e a onça (Panthera onca) que, embora já raros na região, são vistos pelos moradores como os responsáveis pelos desaparecimentos constantes das criações de bovinos e ovinos. Inúmeras histórias são associadas negativamente a estes animais como, por exemplo, seus supostos hábitos de chupar o sangue das suas vítimas até a morte. Outra questão interessante dos estudos em destaque diz respeito às histórias de caça. Em muitos momentos dos depoimentos coletados, nas duas pesquisas, foram narradas tais histórias. Dessa forma, essa pareceu ser uma prática importante nas regiões estudadas e foi, então, selecionada como uma das categorias das pesquisas. Através da análise de uma canção; intitulada O Caçador e coligida na década de cinqüenta do século passado por Francisco Schaden (etnógrafo e professor considerado um dos sujeitos mais ilustres da região) para o povo de São Bonifácio; Silva (2002) argumenta que ela constitui "não só a idéia de liberdade e vontade própria inerente à figura do caçador, como também a posição de normalidade que ela parece assumir" na região (p.74). É importante registrar que as narrativas tecidas sobre os animais e as plantas não circulam, apenas, nas localidades estudadas, mas podem ser lidas em um conjunto de artefatos culturais como filmes, músicas, livros infantis e didáticos.

Outros estudos têm buscado construir histórias relativas às relações dos homens e das mulheres com os próprios lugares onde vivem e que,

hoje, são considerados como de proteção ambiental. Tais histórias (que narram lobisomens, bruxas, plantações, pescas, alimentos, medicamentos etc) foram construídas a partir daquilo que nos contaram as pessoas mais antigas. Nesta direção estão os trabalhos de Janice Zanco (2002), desenvolvido no Parque Municipal da Lagoa do Peri, na Ilha de Santa Catarina, no município de Florianópolis e, ainda, o estudo de Vanilda Nadir da Silva Solecki (2002), realizada no alto do morro da Serrinha (também localizado no município de Florianópolis) – uma área de proteção ambiental, ocupada "ilegalmente", hoje, por quase 300 famílias. Estas pesquisas marcaram um conjunto de histórias de homens e mulheres tecidas nos lugares onde, hoje, estão, quase, impedidos de viver por serem, exatamente, áreas consideradas como de proteção ambiental. São histórias pouco contadas e, portanto, pouco ouvidas, mas que permitem ver diferentes formas de apropriação dos lugares e, com isso, de estabelecimento de relações com os "outros" seres e, também, com as águas. Além disso, é interessante registrar que as práticas chamadas de educação ambiental que ocorrem, por exemplo, no Parque Municipal da Lagoa do Peri condenam ao esquecimento tais histórias.

Algumas palavras finais...

Espero ter contribuído para uma sucinta apreciação de algumas das pesquisas que estamos envolvidos. Não queremos torná-las exemplar para a educação ambiental, mas, sim registrar a importância que temos dado à compreensão das formas que diferentes agrupamentos humanos vêm tecendo relações com a natureza, com o meio ambiente, com a fauna e com a flora. Como já referi na introdução deste artigo, buscar enxergar as relações diferenciais que se estabelecem entre determinados agrupamentos humanos e, por exemplo, os animais, nos permite ver um pouco como e com quais motivações algumas dessas relações são estabelecidas. Além de marcar tais diferenciações, permitindo-nos fugir de conformações universalistas, podemos valorizar e marcar vozes e práticas pouco escutadas e vistas. Para além de relações objetificadoras, absolutistas e de subjugação vimos que há outras tessituras sendo configuradas por diferentes agrupamentos humanos[1]. Vê-las como produções culturais nos permitiu, também, desnaturalizar as práticas que nós mesmos estamos envolvidos. Nesses atos políticos de desnaturalizações, outras conformações tornam-se possíveis de serem construídas. Porém, poder instigar nossas próprias configurações subjetivas, talvez, somente isso, seja, já, muito importante.

[1] Convêm dizer que não cristalizamos tais agrupamentos como fixos ou mesmo como produtores de práticas advindas, apenas, da *tradição*. Não significa, também, que as consideramos melhores ou mais adequadas, mas, sim, que as vemos como construções culturais, incluindo, também as próprias práticas que nós pesquisadores estamos envolvidos. Cabe registrar, ainda, que estivemos, sempre, atentos, para a fluidez e para o contato.

Referências bibliográficas

Amaral, M., 1997. Representações de natureza e a educação pela mídia. Porto Alegre: UFRGS, 1997. Dissertação. Mestrado em Educação – Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Braun, M. C., 1999. Do vale das matas nativas ao vale do progresso: um estudo sobre as representações de ambiente em comunidade de imigrantes alemães. Dissertação (mestrado). UFRGS. Programa de Pós-Graduação em Educação.

Canclini, N. G., 1996. Consumidores e cidadãos: conflitos multiculturais da globalização. Rio de Janeiro: Editora da UFRJ.

Guimarães, L. B., 1998. O educativo nas ações, lutas e movimentos de defesa ambiental: uma história de descontinuidades. Porto Alegre: UFRGS. Dissertação, Mestrado em Educação – Faculdade de Educação.

Guimarães, L. B., 2002. O lugar da "Instrumentação do Ensino de Biologia" na formação docente: notas a partir dos estudos culturais. In: Coletânea do VIII Encontro Perspectivas do Ensino de Biologia (CD-ROM). São Paulo, USP.

Ferreira, M., 2000. O cotidiano, o meio ambiente e o nacionalismo constituindo as ações educativas de uma empresa estatal. Dissertação (mestrado). UFRGS. Programa de Pós-Graduação em Educação.

Foucault, M., 1987. A arqueologia do saber. Rio de janeiro: Forense-Universitária.

Giroux, H. A., 1995. Praticando estudos culturais nas faculdades de educação. In: Silva, T.T. (org.) Alienígenas na sala de aula. Petrópolis: Vozes.

Giroux, H. A., 1996. O filme Kids e a política de demonização da juventude. Educação e Realidade, Porto Alegre, v.21, n.1, jan/jul.

Hall, S., 1997. A centralidade da cultura: notas sobre as revoluções culturais do nosso tempo. Educação e Realidade. 22(2): 15-46, jul/dez.

Illenseer, R., 2001. Agroecologia e escola em movimento: significações em debate. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências Biológicas). UFSC.

Silva, E. H., 2002. Vidas pedem passagem: afinidades e conflitos na relação de moradores do entorno do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro com a fauna local. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências Biológicas). UFSC.

Serafim, R., 2001. Vozes no sertão: recados sobre conhecimento ambiental, esperança e vivacidade no semi-árido brasileiro. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências Biológicas). UFSC.

Simon, R. I., 1995. A pedagogia como uma tecnologia cultural. In: Silva, T.T. (org.) Alienígenas na sala de aula. Petrópolis: Vozes.

Strelow-Lima, I. C., 2001. Conhecer para colonizar/colonizar para conhecer: a natureza no discurso do ecoturismo. Porto Alegre: UFRGS, 1997.

Dissertação. Mestrado em Educação – Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Solecki, V., 2002. Discutindo a construção de ações educativas a partir de problemas sócio-ambientais na comunidade da Serrinha, Florianópolis/SC. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências Biológicas). UFSC.

Zanco, J., 2002. Vidas e trilhas na Lagoa do Peri. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências Biológicas). UFSC.

Wortmann, M. L., 2001a. Da inexistência de um discurso unitário para falar da natureza. In: Schmidt, S. A educação em tempos de globalização. Rio de Janeiro: DP&A.

Wortmann, M. L., 2001b. Investigação e educação ambiental: uma abordagem centrada nos processos de construção cultural da natureza. Revista Educação: Teoria e Prática. UNESP-Rio Claro.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL E LITERATURA: UMA PROPOSTA DE INTERDISCIPLINARIDADE

Teresa Cristina Bruno Andrade

Profa. do Instituto de Ensino Superior de Bauru (IESB) – São Paulo - Brasil
e-mail: tcrisa@uol.com.br

Osmar Cavassan

**DCB/FC – Pós-Graduação em Educação para a Ciência– Câmpus de Bauru – UNESP – São Paulo - Brasil
e-mail: cavassan@fc.unesp.br

Endereço para correspondência

Teresa Cristina Bruno Andrade
Rua Severino Lins, 6-60, apto 63B
Jardim Europa
17018 600 – BAURU – São Paulo – Brasil

Sugestão de título simplificado: EDUCAÇÃO AMBIENTAL E LITERATURA NATIVISTA

RESUMO

Nas propostas de estudo em Educação Ambiental como uma atividade interdisciplinar, freqüentemente, tem-se dificuldade em envolver todas as disciplinas, principalmente aquelas da área de humanas. A mesma dificuldade também é grande em situações onde o trabalho de campo ou extraclasse é impossível. Esta é uma contribuição para o envolvimento do assunto literatura brasileira em um programa de Educação Ambiental. Nas últimas décadas, encontram-se, em grande escala por todo o planeta, evidentes sinais de destruição dos ecossistemas. Uma forma de resgatar a sensibilidade ética/estética, é tratar desse problema através de textos literários de autores clássicos, que tão bem souberam explorar a beleza da natureza, deleitando-nos com suas obras. Este trabalho pretende sugerir possibilidades – numa proposta interdisciplinar de ensino-aprendizagem – de o professor analisar excertos literários de autores da literatura brasileira, comparando obras de diferentes épocas e movimentos literários, além de destacar os vocábulos de origem tupi. Há que se ressaltar o Naturismo/Nativismo predominante na história e na literatura do século XIX, uma característica marcante do país enquanto se afirmava como nação. O

levantamento do léxico/etimologia, relativo aos ecossistemas terrestres, pode favorecer o interesse pela percepção/preservação do ambiente em que o aluno se insere, levando-o a preocupar-se com seu entorno e, conseqüentemente, com todo o planeta.

Palavras-chave: Literatura Brasileira. Naturismo/Nativismo. Educação Ambiental. Interdisciplinaridade. Léxico e Etimologia.

ABSTRACT

Frequently it is difficult to merge all subjects, especially those from human areas, together with the environmental education integrated proposal. The same great difficulty is found in situations where the outside or field work is impossible. This is a contribution for the integration of the Brazilian literature in an environmental education program. In the last decades, have been found, all over the planet, clear indication of ecosystem destruction in large scale. One of the ways to rescue the ethics/esthetics sensibility is to threat this problem through literary texts of classical authors that well known explored the nature beauty, delighting us with their works. This research intends to suggest possibilities – in one integrated subject proposal of teach-learning – where the teachers will be able to analyze literary works of Brazilian literature authors, comparing works from different periods and literary movements, besides emphasizing vocables tupi originated. There have to be stand out the Nature/Native way predominant in history and in the literature of XIX century, a present characteristic of the country while providing it as a nation. A survey of lexicon/etymology about the terrestrial ecosystem, can provide the student the interest in environment preservation in which he is involved, making him to worry about what is around him and therefore with the whole planet.

Key words: Brazilian Literature, Nature/Native, Environmental Education, Integrated Subject, Lexicon and Etymology.

1. INTRODUÇÃO

O próprio desenvolvimento da racionalidade no homem fez com que ele entrasse em contradição com sua condição de espécie. Por definição, nenhuma espécie destrói seu meio ambiente, nem sequer em conflito com outras espécies, e o homem, justamente por sua característica básica de diferenciação entre os outros seres vivos – sua inteligência – tem a capacidade de desprender-se de seus condicionamentos biológicos, de seus condicionamentos naturais e é capaz de destruir seu hábitat. A inteligência constrói, no ser humano, sua superioridade e, ao mesmo tempo, dialeticamente, sua fraqueza.

Nas últimas décadas, encontram-se, em grande escala por todo o planeta, evidentes sinais de destruição dos ecossistemas. Uma forma de

resgatar a sensibilidade ética/estética, os valores tão necessários e propelados nesta era de educação para a transição, é tratar desse problema através de textos literários, consagrados por autores clássicos, que tão bem souberam explorar a beleza da natureza, deleitando-nos com suas obras.

Fazenda (1994, p. 17) nos ensina que "interdisciplinaridade não é categoria de conhecimento, mas de ação" e sustenta que subjetividade e objetividade se constituem em pilares fundamentais do trabalho interdisciplinar em sala de aula, propiciando, pelo diálogo, um movimento de alteridade na educação escolar. O professor deve, então, redefinir sua práxis na construção da comunicação, fundamentada no diálogo/ensino e na construção de um método na ação.

Ainda, conforme assinala Yus Ramos, (1998, p. 2),

> [...] os conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais terão de ser trabalhados simultaneamente, *de forma interdisciplinar*; não se pode esperar que um aumento de conhecimentos conceituais comporte sempre uma mudança nas atitudes ou nos comportamentos, nem vice-versa. (grifos nossos).

Saviani, (1989, p. 23), assevera que "a prática social deve ser o ponto de partida e o ponto de chegada no processo de ensino-aprendizagem". Isso se amplia se a Educação Ambiental for enfocada de forma interdisciplinar, já que o objetivo maior da educação com consciência política, na aprendizagem, é a busca de transformação na prática social de chegada.

Também nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN – Temas Transversais, p. 30), a interdisciplinaridade é colocada como "uma abordagem epistemológica dos objetos de conhecimentos", questionando, assim, a segmentação entre os diferentes campos de conhecimento, a ação compartimentada (disciplinar) da realidade sobre a qual a escola historicamente se constituiu.

Em se tratando de propostas de ação interdisciplinar, ressalta-se, aqui, uma sugestão de projeto para se trabalhar, por exemplo, a Mata Atlântica, como tema central a ser desenvolvido em escolas do município de Ubatuba, interior do estado de São Paulo, sob o ponto de vista das diversas disciplinas do currículo, já que Ubatuba conta com 80% de seu território em área de preservação ambiental, abrigando preciosa reserva de mata tropical e grande parte do que restou da Mata Atlântica no país. Este assunto tem muito a ver com a economia da cidade que é essencialmente turística e, portanto, com o dia-a-dia de seus moradores. Na seqüência, poderia ser instalado nas escolas um viveiro de espécies da Mata Atlântica.

O presente trabalho centra-se, particularmente, em sugerir possibilidades – numa proposta interdisciplinar de ensino-aprendizagem – de o professor analisar excertos literários de autores da literatura brasileira em que se encontram imbricados aspectos do Meio Ambiente.

O estudo, especificamente das obras dos séculos XVI a XX, possibilita-nos melhor conhecer a rica paisagem do Brasil: o professor pode

explorá-las, aguçando e sensibilizando os alunos quanto à percepção ambiental e aos cuidados pela sua não degradação.

Valendo-se do levantamento de vocábulos relativos ao meio ambiente e de seu estudo sinonímico/etimológico, poderá despertar nos alunos não só a presença da língua tupi em nosso léxico – hoje, a língua indígena, [língua de minorias étnicas] encontra-se em extinção - como também o interesse pela preservação da natureza, uma vez que, além de sua riqueza – para nós, imprescindível – de solo, vegetação, flora e fauna, ela também nos propicia entretenimento e lazer, e, na literatura, possibilita-nos viajar, em busca de sonhos, através da leitura.

2. LITERATURA BRASILEIRA

O Naturalismo – impropriamente utilizado como denominação de obras que descrevem a natureza - é uma tendência do século XIX, dentro do Realismo: movimento literário presente também na França, Inglaterra e Portugal, entre outros países, que dá ao homem as características dos animais. Os seres humanos são comparados aos animais irracionais.

Outros temas típicos do naturalismo são a histeria patológica, a personagem dominada por instintos sexuais, comportando-se de modo animalesco, a descrição de ambientes deteriorados e a baixa classe social, resultado da influência do meio pauperizado.

É nítida a diferença entre as obras dos dois movimentos literários: Naturalismo e Naturismo, conforme se observa em Azevedo, *O Cortiço*, p.225:

[...] A negra, imóvel, cercada de escamas e tripas de peixe, com uma das mãos espalmada no chão e com a outra segurando a faca de cozinha, olhou aterrada para eles, sem pestanejar. Os policiais, vendo que ela não se despachava, desembainharam os sabres. Bertoleza, então, erguendo-se com ímpeto de anta bravia, recuou de um salto e, antes que alguém conseguisse alcançá-la, já de um só golpe certeiro e fundo rasgava o ventre de lado a lado. E depois emborcou para frente, rugindo e esfocinhando numa lameira de sangue.

Em Literatura, o termo Naturalismo é reservado para um aspecto do Realismo do século XIX e para os romances que comprovam que o meio, a raça e o momento condicionam, determinam o comportamento dos seres humanos. Por essa razão, os vocábulos Naturismo, ou Nativismo, foram escolhidos para os textos onde se elogia a natureza do país em detrimento de Naturalismo.

Um exemplo bastante conhecido de Naturismo é o que se encontra nos versos de *Canção do Exílio*, inseridos em nosso Hino Nacional (DIAS, apud MOISÉS, 1974, p.262): "Nosso céu tem mais estrelas,/ Nossas várzeas têm mais flores,/ Nossos bosques têm mais vida,/ Nossa vida mais amores".

Pode-se dizer que, na literatura brasileira, o Nativismo começou com a *Carta de Pero Vaz de Caminha* - a certidão de nascimento do Brasil - onde o autor elogiou a natureza e disse que "as águas são tantas e tão infindas que em se plantando tudo dá".

Observa-se, também, nos poemas de Cláudio Manuel da Costa, poeta do Arcadismo, que elogia os rios de Minas. Em seguida, aparece, marcantemente, no Romantismo, com várias obras, dentre elas, *O Guarani, Iracema* e *Ubirajara,* de José de Alencar.

Em *Inocência*, da autoria de Taunay, a história se passa em Mato Grosso, em uma fazenda onde há uma personagem que caça borboletas, e lhes dá seus nomes científicos. No Modernismo, destaca-se, entre outros livros, a obra *Macunaíma* de Mário de Andrade. São nítidos, ainda, os traços do Naturismo em José Lins do Rego, Jorge Amado, Raquel de Queirós e Graciliano Ramos.

Entre outros autores, pode-se citar Guimarães Rosa, com sua obra *Grande Sertão: veredas* e, de João Cabral de Melo Neto, *Morte e Vida Severina*. Mais recente, pode-se ler *Mad Maria* de Márcio de Sousa.

3. EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Dos 18.782.041km^2 da América do Sul, 8.511.965km^2 pertencem ao Brasil, sendo, mais da metade de nossa superfície - 5.500.000km^2 - correspondente à Floresta Amazônica, a maior floresta tropical úmida. Além desse bioma, há outros seis a preservar: Bioma Costeiro, Pantanal – maior planície inundável - Mata Atlântica, Cerrado, Caatinga e Campos Sulinos. O professor deve estar atento para criar situações instigadoras que levem os alunos a conhecer e refletir sobre o uso auto-sustentável desses diferentes biomas.

O homem acostumou-se a utilizar a natureza, segundo seus interesses e conveniências, sem preocupar-se com a degradação que ele lhe causa, nem com os recursos naturais que não se repõem.

Vários autores – e inclusive a Carta da Terra, cuja data comemorativa foi instituída em 22/04/2000 – têm-se referido à Terra como um organismo vivo, que age e interage em consonância com estímulos que recebe de todo seu entorno universal – estímulos que vêm de fora – e estímulos que recebe de sua própria superfície, como conseqüência das ações levadas a cabo por seus habitantes. Se não há muito o que fazer quanto aos estímulos externos, grande é a quantidade de ações que se pode implementar desde já no que diz respeito aos estímulos que os homens têm aplicado ao nosso Planeta.

Uma tomada consciente de postura deve, então, permear todas as ações de nosso dia-a-dia, desde as mais simples até as mais complexas; ações que vão do banho mais rápido, como forma de preservação de água e energia, até o engajamento em projetos de luta pelo esclarecimento da população quanto às nossas obrigações, enquanto cidadãos, em busca de uma sociedade justa próxima e/ou global.

Uma das estratégias para se despertar a consciência política, o senso crítico no aluno/cidadão do mundo planetário, é o professor estar atento à problemática ambiental e utilizar a interdisciplinaridade, atuando na inter-relação do conteúdo específico de sua disciplina com as urgências sociais.

Devido à sua carga comportamental, a Educação Ambiental, por nutrir-se de conteúdos conceituais procedentes de campos tão distintos de saberes, deve ser enfocada de um ponto de vista interdisciplinar, o que propicia uma visão mais abrangente dos problemas a solucionar na sociedade em geral, o que decorre, enfim, de mudanças atitudinais.

3.1 Algumas atividades interdisciplinares possíveis

O professor deverá adaptá-las ao nível cognitivo de seus alunos.

a) Os alunos do Brasil podem trocar informações, por e-mail, com estudantes de Portugal e de outros países que utilizam a língua portuguesa, para comparar o vocabulário referente ao meio ambiente, nas obras literárias brasileiras, com o produzido em outras nações e, a partir daí, discutir como essas produções estão sendo enfocadas, por seus respectivos professores, com relação à Educação Ambiental;

b) relacionar os temas da literatura brasileira com os das aulas de Ciências, Geografia e História, valendo-se de sites da Internet e/ou de outros referenciais teóricos para produzir textos sobre assuntos complexos como: descobrir onde ocorre maior intensidade de chuva ácida e os problemas dela decorrentes; localizar alterações na camada de ozônio / futuro ameaçado da vegetação, ou de animais, prejudicando a cadeia alimentar; identificar onde acontece, com maior incidência, contaminação da água, poluição de lençóis freáticos e/ou de aqüíferos; detectar os problemas gerados pelo uso indiscriminado da energia nuclear; analisar os problemas decorrentes do acúmulo de lixo que produzimos;

c) propor uma questão problematizadora aberta: "*somos material reciclado,"somos feitos de pó de estrelas" ou "comemos o sol"*. Esse questionamento remete-nos a um pensar universal, em que todas as matérias estão interligadas no universo. Será que já refletimos sobre o fato de que somos material reciclado? Com a nossa fértil imaginação, poderíamos divagar, imaginando que os nossos átomos foram partilhados por, talvez,, Cleópatra, Galileu, Einstein ou qualquer outro passível de nossa admiração ou da realização dos nossos mais ocultos sonhos...Os alunos concluirão que há um fluxo contínuo de energia e matéria. Todos os seres vivos, ao morrer, fornecem alimento para os decompositores (bactérias e fungos), que são os grandes agentes sanitários da natureza; são responsáveis pela perpetuação da vida, uma vez que fornecem matéria prima para a construção da vida. Qualquer cadeia alimentar terminará sempre com um decompositor ou saprófito, que nem sempre será representado nos esquemas dos diversos níveis tróficos por ser um processo implícito, próprio de toda a vida;

d) selecionar textos literários que enfoquem Ciência e Tecnologia para propiciar discussão/produção de textos entre grupos de estudantes, e, depois, troca de informações inter-grupos, partindo de problemas do cotidiano: compartilhamos conhecimentos científicos desde Aristóteles, Galileu, e outros cientistas mais recentes, como Lorentz, Einstein etc. Como utilizamos a Ciência e a Tecnologia com relação a esses conhecimentos? Ocorrem com ética e desenvolvimento auto-sustentável?;

e) o professor deverá, ainda, instigar os alunos a refletir sobre a influência macro-estrutural: aportes econômicos, sociais, políticos e culturais, veiculados de forma velada pela mídia para depois levá-los a realizar uma leitura crítica dessas informações.

Enfim, a interdisciplinaridade deve ser usada para que os alunos construam uma rede de conceitos, e reflitam sobre o fato de que a alteração em apenas um dos pontos da conexão modifica toda a estrutura dessa rede.

4. INTERDISCIPLINARIDADE

Observa-se que a interdisciplinaridade vem sendo empregada como uma forma de se evitar a dissociação do saber, a fim de preservar a integridade do pensamento e o restabelecimento de uma ordem perdida.

Na era em que a globalização é a palavra de ordem, não poderia o ensino ser alijado desse processo. A interdisciplinaridade não é mais alternativa: é o caminho. Precisamos lançar mão desse artifício se quisermos a formação integral do indivíduo para a vida. E isso só se tornará possível a partir de um trabalho coletivo por parte dos professores e também dos alunos.

Fazenda (1994, p. 17) destaca que:

Antes que um "slogan" é uma relação de reciprocidade, de mutualidade, que pressupõe uma atitude diferente a ser assumida frente ao problema do conhecimento, ou seja, é a substituição de uma concepção fragmentária para uma concepção unitária do ser humano. É uma atitude de abertura, não preconceituosa, de acordo com a qual todo o conhecimento é igualmente importante. Pressupõe o anonimato, pois o conhecimento pessoal anula-se frente ao saber universal.

É uma atitude coerente, que supõe uma postura única frente aos fatos, é na opinião crítica do outro que se fundamenta a opinião particular. Somente na intersubjetividade, num regime de co-propriedade, de interação, é possível o diálogo, única condição possível da interdisciplinaridade. Assim sendo, pressupõe uma atitude engajada, um comprometimento pessoal.

A primeira condição de efetivação da interdisciplinaridade é o desenvolvimento da sensibilidade. Neste sentido, torna-se particularmente necessária uma formação adequada que pressuponha um treino na arte de entender e esperar, um desenvolvimento no sentido da criação e da imaginação.

Como assinala Cainzos (1998, p.134),

[...] a interdisciplinaridade a partir da interação sujeito-objeto do conhecimento propõe reunir e articular em um todo dos interesses ou necessidades da criança, a construção de conhecimento e sua relação com os componentes do currículo. Está centrada na interação sujeito-objeto do conhecimento, ressaltando tanto a força unificadora do sujeito, como a articulação das diferentes disciplinas.

O professor, então, transforma-se em mediador entre os estudantes e o conteúdo de aprendizagem e, por sua vez, o aluno torna-se o construtor de sua própria experiência pedagógica.

Calvino (1988, p.138) também, não deixou fora de suas "propostas" a interdisciplinaridade. Os cinco valores apresentados para o próximo milênio, são todos inter-relacionados e no último - a multiplicidade - destaca o conhecimento como uma rede de conexões.

Ele buscava uma obra que

[...]nos permitisse sair da perspectiva limitada do eu individual, não só para entrar em outros eus semelhantes ao nosso, mas para fazer falar o que não tem palavra, o pássaro que pousa no beiral, a árvore na primavera e a árvore no outono, a pedra, o cimento, o plástico.

5. ANÁLISE DOS DADOS

Numa demonstração prática, apresenta-se, aqui – *vide apêndice ao final deste estudo* – a atividade literária, abordada interdisciplinarmente, com referência ao meio, à natureza, onde o professor pode despertar nos educando o interesse pelos vocábulos, em seu estudo sinonímico/etimológico, para a partir daí, entrar na problemática específica da Educação Ambiental.

Comparando-se, então, as duas obras literárias *Iracema*, de José de Alencar (1860) e *Canoas e Marolas*, de João Gilberto Noll (1999), observam-se as seguintes características: em *Iracema*, num levantamento léxico/etimológico de termos relacionados ao meio ambiente, encontram-se, em apenas, três páginas, 37 (trinta e sete) palavras, enquanto que, para se encontrar número equivalente de vocábulos, 34 (trinta e quatro), na obra *Canoas e Marolas*, efetuou-se o mapeamento vocabular em toda a obra, ou seja, num total de 105 (cento e cinco) páginas.

Outro dado de destaque é a análise etimológica das palavras relacionadas ao meio ambiente. Em *Iracema*, nas três páginas analisadas, deparam-se-nos 6 (seis) vocábulos de origem indígena, da língua Tupi: Jandaia, carnaúba, graúna, mangaba, sabiá e Juçara.

Já, perscrutando-se as 105 (cento e cinco) páginas de Canoas e Marolas, encontra-se, somente um vocábulo da língua Tupi: capim.

Ressalta-se que esse estudo léxico/etimológico – objetivo específico do processo de ensino-aprendizagem de Língua e Literatura Portuguesas –

deve integrar-se aos objetivos amplos de Educação Ambiental num projeto interdisciplinar.

Dessa forma, não se perdem de vista os problemas sócio-ambientais que devem ser exaustivamente abordados em sala de aula, se o que se busca é a transformação da sociedade, com qualidade de vida para toda a população.

5.1 Metodologia/procedimentos para esse tipo de trabalho

Levantados os vocábulos relativos ao meio ambiente, o professor poderá solicitar aos alunos que elaborem jogos pedagógicos e/ou os selecione, ordene, classifique, segundo várias categorias, como por exemplo:

a) a partir da coletânea de verbetes que pertençam ao mesmo campo semântico, como: carnaúba, coqueiros, florestas, figueiras, bosques, matas, oiticica, acácia, árvores, amoras, bananas, laranjais, lilases, armênias e Juçara, o professor poderá propor que os alunos os identifiquem e os classifiquem quanto a gêneros e espécies, além de separar as árvores frutíferas. Pode-se, também, identificar as partes que compõem as plantas, ainda, classificar as fanerófitas, dentre outras atividades;

b) agrupando-se as palavras: besouro, urso, morcegos, cavalos, pássaros, cachorro, graúna, cabras, gato, andorinhas e albatrozes, poder-se-á realizar um trabalho, iniciando-o pela classificação por reinos e suas subseqüentes divisões;

c) ainda, quando se constrói um conjunto formado por: ilha, rio, peixes, mar, tubarões, areia, algas, camarão, gaivotas, pode-se propor que se elabore um jogo de trilha, em que se destaque a ordem evolutiva dos animais e vegetais, além de se elaborar a cadeia alimentar;

d) selecionando: relva, campos, várzeas, sertão, penhasco, pedras, rochas, capim, serra, dunas pode-se produzir um mapa onde se localizem os diferentes hábitats dos animais. Outra atividade pode ser a solicitação para que os alunos localizem os diferentes tipos de solos dentro de cada um dos sete biomas brasileiros;

e) os vocábulos *andorinhas, albatrozes* são comuns a *mares* e *florestas,* assim como *matas, campos, relva, capim* são comuns a *besouros, ursos, cavalos, cachorros* e *gato*.

Como se pode observar, é amplo o campo de atividades a se realizar em sala de aula, a partir do simples levantamento de vocábulos em obras literárias brasileiras.

6. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Analisadas, então, as duas obras literárias, observa-se que é marcante a diferença da quantidade de vocábulos encontrados com relação

à natureza. Isto reflete, entre outros aspectos, a divergência de interesses sócio-históricos, além de ressaltar as características específicas dos dois momentos literários: século XIX e século XX.

No século XIX, no Brasil, era nítida a preocupação de se caracterizar, em todas as obras escritas, o país enquanto nação. A paisagem brasileira é prodigiosamente rica e, nesse aspecto, favoreceu os autores.

Para marcar a noção de nacionalismo, Alencar (1998, p.16) comparou Iracema, sua personagem, à natureza do país:

Iracema, a virgem dos lábios de mel, tinha os cabelos mais negros que a asa da graúna, e mais longos que seu talhe de palmeira. O favo da jati não era doce como seu sorriso, nem a baunilha recendia no bosque como seu hálito perfumado. [...] Mais rápida que a ema selvagem, a morena virgem corria o sertão e as matas do Ipu, onde campeava sua guerreira tribo da grande nação tabajara. O pé grácil e nu, mal roçando, alisava apenas a verde pelúcia que vestia a terra com as primeiras águas.

No Romantismo, primava-se pelo uso abundante de descrições, não só dos personagens, como também dos ambientes em que a trama se desenrolava, enquanto, na literatura contemporânea, final do século XX, os temas, em determinadas obras, dizem respeito mais aos conflitos interiores, aos valores dos protagonistas, como se observa na obra *Canoas e Marolas*.

O destaque para os vocábulos referentes à natureza, bastante presentes nas obras literárias do século XIX, não pode passar despercebido ao docente/educador que se preocupa com despertar a consciência política de seus alunos. Sugere-se, então, intensificar o estudo de obras com essas características.

Numa proposta de trabalho interdisciplinar, o professor deve, ainda, ressaltar o respeito pela preservação das línguas indígenas, em franca extinção atualmente. Das 6.000 (seis mil) línguas existentes na época do descobrimento do Brasil, pelos portugueses, restam tão somente cerca de 200 (duzentas).

Cabe ao professor enfatizar a necessidade de mudanças comportamentais com vistas, não só à preservação do ambiente, como também no que respeita às línguas dos povos nativos, que muito contribuíram com suas atitudes preservacionistas em relação à não degradação do ambiente em que habitavam/tam.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

7.1 A importância da interdisciplinaridade na Educação Ambiental

Como se depreende da diversidade de problemas e das sugestões de propostas apresentadas, com relação à Educação Ambiental, entende-se que, na organização curricular atual, em todos os sistemas de ensino, em âmbito mundial, torna-se imperioso elaborar esquemas de conhecimento

escolar de caráter integrador, organizados em torno de problemas sócio-ambientais relevantes, que não apenas respondam ao nível de desenvolvimento operacional dos estudantes, mas que também contenham significados específicos, em um determinado nível de complexidade: definir, cuidadosamente, os conteúdos ambientais (conceitos, valores, normas), de maneira a facilitarem a percepção dos elementos físicos e sociais que configuram o meio, e dos problemas imediatos e de longo prazo que se colocam em escala local, nacional e mundial.

A própria escola deve constituir-se em um ambiente interno favorável não só à aprendizagem de conteúdos cognitivos das disciplinas clássicas, como também e, principalmente, ao desenvolvimento da aprendizagem de valores, procedimentos e atitudes com vistas à transformação social: uma sociedade justa, com vida digna para todos os seres vivos.

Do ponto de vista psicopedagógico, deve-se optar pela criação de recursos que permitam aos alunos converter-se em atores de sua própria aprendizagem, através de uma metodologia ativa e do trabalho a ser realizado em seu próprio meio. O meio ambiente aparece, assim, como o resultado da interação, no tempo e no espaço, de uma série de fatores biológicos, físicos, econômicos, sociais e políticos.

O âmbito natural da Educação Ambiental é não apenas a escola – da Educação Infantil até à Universidade – mas também os demais grupos sociais, diferenciados em função de suas necessidades e papéis.

Nesses grupos, gradativamente, cada escola poderá influir, também, a partir da construção do seu Projeto Político-Pedagógico, em que deverá incluir representantes de toda a Comunidade Escolar: pais, alunos, funcionários, além de elementos de órgãos não-governamentais que, porventura, possam desempenhar papel ativo na reflexão/ação sobre os problemas político-sócio-ambientais do seu entorno.

7.2 A importância do contexto sócio-histórico

A literatura atual não explora acentuadamente o nativismo, porém, ele está presente nas letras de músicas do nosso folclore brasileiro: *Luar do Sertão* é um exemplo. Além dessa, há várias letras de canções de Chico Buarque, Ivan Lins, bem como a letra da conhecida música de Chico Buarque e Tom Jobim: *O Sabiá* Nas músicas sertanejas de Chitãozinho e Xororó também aparece intensamente a natureza do país. O professor pode aproveitá-las em suas aulas de Educação Ambiental, associadas às de Língua Portuguesa, a partir do Ensino Fundamental.

Pouco se destaca em *Canoas e Marolas*, por exemplo, a preocupação do autor com relação à paisagem em que as cenas se desdobram.

O ser humano, nas reorganizações econômicas do momento, está voltado mais para o seu ego, suas preocupações intimistas, aliadas ao momento histórico em que predomina a competitividade e o individualismo, quando o de que mais se necessita é de uma sociedade solidária.

Na prática pedagógica, o professor deve usar essa dialética para trabalhar não só o resgate da interioridade abandonada do indivíduo, como também o fato de ele ser parte integrante do ambiente em que se insere. É o momento oportuno para despertar no aluno o senso crítico e propiciar condições para a recuperação do respeito pela pessoa humana, pelos animais e vegetais.

O conhecimento da realidade, o modo e a possibilidade de conhecer a realidade dependem, afinal, de uma concepção da realidade, explícita ou implícita. A questão: como se pode conhecer a realidade? É sempre precedida por uma questão mais fundamental: o que é a realidade?

Os seres humanos transformam socialmente a natureza, e ao "humanizá-la" eles se transformam; mas eles não produzem o mundo natural, é claro, que está constituído como um mundo-objeto, independentemente de suas existências. Se ao transformar esse mundo, eles criam a história e, portanto, vivem na história, eles o fazem porque a produção e reprodução da sociedade não são "programadas biologicamente", como entre os animais inferiores.

Segundo Castoriadis (1982, p.55), "as teorias que os homens desenvolvem podem afetar a natureza, através de suas aplicações tecnológicas, mas elas podem não chegar a se constituir como características do mundo natural, como o são no caso do mundo social".

Torna-se, portanto, imperioso o estudo sistematizado, articulado, da relação dialógica/dialética entre os seres vivos e a nossa cosmovisão, o que pode ocorrer com mais eficácia através do ensino interdisciplinar.

2.1.1 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALENCAR, J., 1998. **Iracema.** São Paulo: Editora Record, 144p. (Descobrindo os Clássicos).

AZEVEDO, A., 1992. **O Cortiço.** 25.ed. São Paulo: Ática, 226p.

BRASIL, MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO. SECRETARIA DE EDUCAÇÃO FUNDAMENTAL,1998. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasil: MEC/SEF, 436p.

CAINZOS, M., 1998. O consumo como tema transversal. In: BUSQUETS, M. D. et al. **Temas transversais em educação**: bases para uma formação integral. 2.ed. São Paulo: Ática, pp. 132 – 4. (Fundamentos).

CALVINO, I., 1988. **Seis propostas para o último milênio.** 2ª. reimpressão. Trad. Ivo Barroso. São Paulo: Cia das Letras, 138 p.

CÁS, D. D., 1996. **Universidade Luso–Brasileira**: universidade de fato (1572-1822). Marília, 520p. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Filosofia e Ciências, UNESP.

CASTORIADIS, C., 1982. **A instituição imaginária da sociedade**. São Paulo: Editora Paz e Terra, 185p.

COELHO, J. do P. (Org.), 1978. **Dicionário de Literatura Brasileira, Portuguesa e Galega**. v. 1, 3.ed. Rio de Janeiro: Cia. José Aguilar Editora, 516p.

CUNHA, A. G. da., 2000. **Dicionário Etimológico da Língua Portuguesa**. 2.ed. São Paulo: Editora Nova Fronteira, 943 p.

DIAS, A G., 1974. Canção do Exílio. In: MOISÉS, M. 6.ed. **Presença da Literatura brasileira.** São Paulo: Difusão Européia do Livro, 340p.

FAZENDA, I. C. A, 1994. **Interdisciplinaridade:** história, teoria e pesquisa. Campinas: Papirus, 194 p.

HOUAISS, A, 2001. **Dicionário de Língua Portuguesa**. São Paulo: Editora Objetiva, 3008p.

NOLL, J. G., 1999. **Canoas e Marolas.** São Paulo: Editora Objetiva, 105 p. (Plenos Pecados).

SAVIANI, D., 1989. A pedagogia histórico-crítica e a educação escolar. In: **Pensando a Educação**. São Paulo: Editora da UNESP.

YUS RAMOS, R., 1998. **Temas Transversais**: em busca de uma nova escola. Porto Alegre: Artmed.

APENDICE – A - ANÁLISE DE EXCERTOS LITERÁRIOS: léxico e etimologia

ALENCAR, J.[1] *Iracema*: 1º. e 2º. capítulos. Num total de apenas três páginas foram encontradas 37 (trinta e sete palavras).

(página, linha)	Vocábulo	Definição do Dicionário Sinonímico
(01, 01)	Mares	s.m.1.extensão de água salgada que cobre a Terra; oceano 2.cada divisão dessa extensão.
(01, 01)	Jandaia	s.f. ave semelhante ao papagaio
(01, 01)	Carnaúba	s.f.1.grande palmeira da qual se extrai cera 1.1essa cera.
(01, 02)	Praias	s.f.1.faixa de terra coberta geralmente de areia ou cascalho, que faz limite com o mar 2.litoral 3.extensão dos rios, posta a descoberto na vazante
(01, 03)	Coqueiros	s.m.palmeira que dá coco
(01, 06)	Costa	s.f.1. Litoral 2.encosta
(01, 07)	Alcione	s.f.(Mit) ave fabulosa que fazia o ninho sobre águas tranqüilas
(01, 07)	Rochedo	s.m.rocha escarpada e alta
(01, 07)	Oceano	s.m.1.grande extensão de água salgada que cobre a maior parte da Terra 1.1 cada uma das cinco subdivisões dessa grande extensão
(01, 10)	Florestas	s.f.aglomeração densa e extensa de árvores
(01, 18)	Várzeas	s.f.1.grande área plana 2.planície à beira de rio
(01, 19)	Campos	s.m.1.extensão de terra, geralmente destinada à agricultura ou às pastagens 2.região fora da cidade 3. Espaço 4.local para a prática de certos esportes 5.área de interesse
(01, 19)	Palmares	s.m.1.palmeiral 2.de palma
(01, 22)	Condor	s.m.ave de rapina dos Andes, negra e enorme
(01, 23)	Enseada	s.f.pequena baía ou porto
(01, 25)	Areias	s.f.1.grão de rocha 2.praia
(01, 26)	Terra	s.f.1.chão, solo 2.a parte sólida da superfície terrestre 3.pó, poeira 4.terreno, campo 5.propriedade 6.local em que nasceu ou em que se vive 7.pátria
(02, 01)	Serra	s.f. cadeia de montanhas
(02, 02)	Graúna	s.f.1.ave negra de voz estridente 2.melro
(02, 03)	Palmeira	s.f.árvore com mais de duas mil espécies, com caule fino e imensas folhas no alto
(02, 04)	Jati	s.f.abelha indígena fabricante de mel finíssimo
(02, 04)	Baunilha	s.f.essência de uma planta aromática tropical
(02, 04)	Bosque	s.m.pequena floresta
(02, 05)	Corça	s.f.fêmea do corço, este pequeno veado
(02, 05)	Sertão	s.m.região agreste, afastada do centro urbano e das terras cultivadas 2.interior do país
(02, 05)	Matas	s.f.1floresta 2.bosque de um tipo de árvore
(02, 07)	Águas	s.f.4.grandes extensões de água(mares, rios, lagos) 5.chuvas 6.estância de águas minerais e medicinais
(02, 08)	Oiticica	s.f.árvore cujas sementes são ricas em óleo, próprio para tintas e vernizes
(02, 09)	Acácia	s.f.1.árvore cuja flor dá em cacho 1.1essa flor
(02, 09)	Flores	s.f.órgão de reprodução de plantas, geralmente colorido e perfumado 2.tempo do esplendor de
(02, 10)	Pássaros	s.m.toda ave pequena ou média com três dedos anteriores e um posterior
(02, 11)	Mangaba	s.f.fruta amarela e doce
(02, 12)	Sabiá	s.m.pássaro pardo-avermelhado de belo canto
(02, 14)	Ará	s.f.arara
(02, 14)	Árvore	s.f.vegetal lenhoso cujo tronco se ramifica distante do solo
(02, 16)	Crautá	Definição do vocábulo não foi encontrada, mas sabe-se que é um vegetal
(02, 16)	Juçara	s.f.palmeira da subfamília das ceroxilíneas

(página, linha)	Vocábulo	*Definição do Dicionário Etimológico*
(01, 01)	Mares	XIII. Do latim mare –is
(01, 01)	Jandaia	Do **tupi** ia' naia
(01, 01)	carnaúba	1752, do **tupi** karana' iua
(01, 02)	Praias	XIV do latim tardio plagia, derivado, provavelmente, do grego plágia
(01, 03)	coqueiros	1813, derivado da sufixação do vocábulo coco, este último de origem controversa, foi assim denominado pelos portugueses em razão da sua semelhança com as figuras de cabeças com que se assustavam as crianças (os papões)
(01, 06)	Costa	XIV, do latim costa
(01, 07)	Alcione	XVII, do latim alcyon –onis, derivado do grego alkyóne
(01, 07)	rochedo	XVI por suxifação de rocha, esta do frânces roche, derivado do latim popular *rocca
(01, 07)	Oceano	XIV, do latim oceanus -í, derivado do grego o'keanós
(01, 10)	florestas	XIV do a francês forest e, este, do baixo latim florestis.Na forma floresta houve provável influência de flor
(01, 18)	várzeas	XV de origem obscura
(01, 19)	campos	XIII, do latim campus –í
(01, 19)	palmares	1842, do latim palmaris –e
(01, 22)	Condor	1858. Do cast. Condor, derivado do quíchua kúntur
(01, 23)	enseada	De seio, este do latim sinu –us
(01, 25)	Areias	XIII. do latim arena

(01, 26)	Terra	XIII. Do latim terra
(02, 01)	Serra	XIV. Do verbo serrar, este do latim serrare
(02, 02)	Graúna	Do **tupi** uara' uma (e/ou üiara' uma, forma que é preconizada por outras variantes, como uiraúna, de 1777, uraúna, de 1833 etc.
(02, 03)	palmeira	XIII, palmeyra, por sufixação de palma, do latima palma -ae
(02, 04)	Jati	não encontrado
(02, 04)	baunilha	XVII, do cast. Vainilla, diminutivo de vaina "bainha", derivado do latim vagina.
(02, 04)	Bosque	XIV,do cast. Bosc, de origem incerta
(02, 05)	Corça	XIII, derivado de um verbo *corzar, deixar sem cauda e, este, do latim vulgar*curtiare, de curtus "truncado"
(02, 05)	Sertão	XV, sartão, de etimologia obscura
(02, 05)	Matas	XIII, talvez do latim tardio matta "esteira de junco"
(02, 07)	Águas	XIII, agoa XIII, auga XIII augua etc.Do latim aqua
(02, 08)	Oiticica	oitisiqua c 1574, otisica c 1574, etc.Do **tupi** üitï' sïka(resina)
(02, 09)	Acácia	XVI, do latim acacia, derivado do grego akakía, de origem egípcia
(02, 09)	Flores	XIII, do latim flos –oris
(02, 10)	pássaros	XIII. Do laim passer –eris
(02, 11)	mangaba	1584, do **tupi** ma' naua
(02, 12)	Sabiá	1618, do **tupi** saui' a
(02, 14)	Ará	XIII, do latim ara
(02, 14)	Árvore	XIII. Do latim arbor –oris
(02, 16)	Crautá	Não encontrado
(02, 16)	Juçara	Do **tupi** ii' sara(ieï sara), 1767 yçara, 1568 isara, 1575 gesara

NOLL, J. G.[2] ***Canoas e Marolas***: toda a obra foi analisada. Num total de 105 páginas, encontraram-se apenas 34 (trinta e quatro) palavras.

(página, linha)	Vocábulo	Definição do Dicionário Sinonímico
(10, 20)	Ilha	s.f. porção de terra cercada de água
(10, 20)	Rio	s.m. curso de água natural que deságua noutro, no mar ou num lago
(11, 21)	Peixes	s.m.animal vertebrado aquático
(12, 04)	Coqueiros	s.m.palmeira que dá coco
(13, 16)	Capim	s.m. gramínea usada como pasto
(13, 18)	Árvore	s.f. vegetal lenhoso cujo tronco se ramifica distante do solo
(13, 18)	Pássaros	s.m.toda ave pequena ou média com três dedos anteriores e um posterior
(14, 02)	Mar	s.m. 1.extensão de água salgada que cobre a Terra; oceano 2.cada divisão dessa extensão
(14, 26)	Cachorro	s.m.1.cão
(21, 12)	Penhasco	s.m. grande rochedo escarpado
(21, 22)	Pedra	s.f. 1.matéria mineral sólida e dura 2.rochedo 3.pedaço qualquer de substância dura 4.peças de certos jogos 5.lápides em túmulos
(22, 11)	Areia	s.f.grão de rocha 2.praia
(24, 11)	Cavalos	s.m. 1.quadrúpede usado como montaria
(25, 06)	Relva	s.f. planta rasteira que forra o solo, grama
(26, 05)	Serra	s.f. cadeia de montanhas
(28, 01)	Campos	s.m. extensão de terra geralmente detinada à agricultura ou às pastagens 2.região fora da cidade
(28, 14)	Laranjais	s.m.aglomeração de laranjeiras
(28, 17)	Cabra	s.f. fêmea do bode
(28, 21)	Gato	s.m. felídeo doméstico
(28, 22)	Andorinhas	s.f. avezinha migratória
(29, 13)	Albatrozes	s.m. grande ave marinha do hemisfério sul
(30, 24)	Lilases	s.m. arbusto da família das oleáceas, a flor dessa planta e o seu perfume
(30, 24)	Armênias	s.m.espécie de flor
(31, 19)	Figueiras	s.f. árvore que dá figo
(43, 18)	Dunas	s.f. montanha de areia formada pelo vento
(45, 16)	Tubarões	s.m. grande peixe marinho, carnívoro e voraz
(47, 03)	Urso	s.m. grande mamífero peludo e feroz que hiberna durante o inverno
(56, 07)	Algas	s.f. família de plantas que vivem em água salgada ou doce
(59, 24)	morcegos	s.m. mamífero noturno voador
(62, 06)	Gaivota	s.f. ave marinha de cabeça preta e costas acinzentadas
(96, 25)	Besouro	s.m. inseto coleóptero
(99, 26)	Bananas	s.f. fruta tropical amarela, oblonga e recurvada
(99, 26)	Amoras	s.f. frutinha roxa muito usada em geléias
(100, 01)	Camarão	s.m. pequeno crustáceo muito utilizado na culinária

(página, linha)	Vocábulo	Definição do Dicionário Etimológico
(10, 20)	Ilha	XIV illa, do cat. Illa, derivado do latim insula
(10, 20)	Rio	XIII do latim rïvus- í
(11, 21)	Peixes	XII do latim piscis -is
(12, 04)	coqueiros	1813, derivado da sufixação do vocábulo coco, este último de origem controversa, foi assim denominado pelos portugueses em razão da sua semelhança com as figuras de cabeças com que se assustavam as

		crianças (os papões)
(13, 16)	Capim	do **tupi** ka"pii
(13, 18)	Árvore	XIII. Do latim arbor –oris
(13, 18)	Pássaros	XIII. Do laim passer –eris
(14, 02)	Mar	XIII. Do latim mare –is
(14, 26)	Cachorro	XIV.De origem incerta; talvez seja derivado do latim vulg. Cattulus, por reduplicação afetiva e diminutiva do latim catulus
(21, 12)	Penhasco	XVII. Do cat. Peñasco , de peña, originalmente derivado do latim Pinna –ae
(21, 22)	Pedra	XIII. Derivado do latim petra -ae, derivado do grego pétra
(22, 11)	Areia	XIII. do latim arena
(24, 11)	Cavalos	XIII. Do latim caballus
(25, 06)	Relva	XIII. Deverbal de relvar, este último do latim relevare
(26, 05)	Serra	XIV. Do verbo serrar, este do latim serrare
(28, 01)	Campos	XIII. Do latim campus –í
(28, 14)	Laranjais	XIV. -gal, por sufixação do árabe nãranga, derivado do persa nãrang
(28, 17)	Cabra	XX. Do latim capra
(28, 21)	Gato	XIII. Do latim tardio cattus
(28, 22)	Andorinhas	XIV. Do latim *harundina, de harundo, por hirundo - inis, com Influência de ANDAR
(29 13)	Albatrozes	1858. Do francês albatros, proveniente do inglês albatross, o qual,por sua vez, deriva do português ALCATRAZ
(30, 24)	Lilases	Do francês lilas(lilac no século XVII), derivado do árabe lilak e, este, do persa lilag, cuja variante nilak(nil, azul) é afim do sânscrito nila
(30, 24)	Armênias	XIV. Do latim armenius, do top. Armênia
(31, 19)	Figueiras	XIII. Por sufixação de figo, este do latim fícus
(43, 18)	Dunas	XVII. Do francês dune, derivado do médio neerl. Dune(neerl. Duin)
(45, 16)	Tubarões	1500 de origem incerta
(47, 03)	Urso	XIII usso, XIV husso, osso.Do latim ursus –í
(56, 07)	Algas	XVI. Do latim alga
(59, 24)	Morcegos	Do antigo port.mur (século XIII) "rato", derivado do latim müs müris, e cego(v. CEGAR)
(62, 06)	Gaivota	XV. Do latim gavia
(96, 25)	Besouro	XIV. De origem controversa
(99, 26)	Bananas	XVIII. De origem africana(termo da Guiné), mas de étimo indeterminado
(99, 26)	Amoras	XVI. Do latim vulg. Mora(clás. Morum -í, derivado do grego moron)com aglutinação do art. A

(100, 01)	Camarão	1500. De um lat. *cammarone(clás.cammarus -í), derivado do grego kámmaros

NOTAS

ALENCAR, José Martiniano nasceu em 1829, no Ceará e faleceu em 1877, no Rio de Janeiro. Diplomado em Direito (S. Paulo, 1851), jornalista, político, jurista, professor, crítico, teatrólogo, poeta, é no romance, porém, que ele se destaca e desfruta da popularidade que tem até hoje, tornando-se um clássico da literatura brasileira.

[...] Sua predileção por essa forma literária resultou de paciente preparação, à qual também se deve, em parte, a formação de uma consciência literária caracteristicamente brasileira. [...] O indianismo de Alencar criou, com base mais lendária que histórica, o mundo poético e heróico das origens brasileiras, para afirmar a nacionalidade de um povo jovem que desejava ser independente e categorizar-se em face do europeu, acentuando a existência de raízes americanas tão nobres quanto às demais. [...] Em Iracema há o mito do bom selvagem, da pureza do americano. (COELHO, 1973, p. 32-3).

NOLL, João Gilberto nasceu em 1946, em Porto Alegre e se formou em Letras pela UFRGS. Um dos principais nomes da literatura contemporânea. Seu livro de estréia *O cego e a dançarina* recebeu diversos prêmios, entre eles o da Associação Paulista de Crítica de Arte. Foi professor da Universidade da Califórnia. Atualmente, colabora com o jornal *Folha de São Paulo*, onde publica semanalmente pequenos textos ficcionais.

Bauru, novembro/2002.

MANIPULAÇÃO DE ANIMAIS EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL. QUE IMPLICAÇÕES?

Gandra, P.[1,2]; F. Morgado[2]; F. Gonçalves[2]

1- Escola E.B. 2/3 da Corga, Sta. Maria da Feira
2- Departamento de Biologia da Universidade de Aveiro, Campus Universitário de Santiago, 3810-193 Aveiro

E-mail para correspondência: fjmg@bio.ua.pt

Running title: Manipulação de animais

Introdução

A manipulação de animais selvagens, nomeadamente anfíbios e répteis, é uma das actividades desenvolvidas no âmbito de trabalhos de investigação sobre o meio envolvente da escola que se têm vindo a realizar no contexto de um actividade de complemento curricular [Clube de Ar Livre da Escola E.B. 2/3 da Corga (Sta. Maria da Feira)]. Este clube funciona desde 1996/97. A experiência de manipulação vivida pelos participantes decorre com animais que, sendo socialmente mal aceites, não representam qualquer risco para a sua saúde. Apesar do entusiasmo e do forte impacto que causa nos alunos, da mudança de atitudes que neles promove, este tipo de actividades não se encontra descrito, avaliado ou sequer citado em revistas da especialidade. A referência à importância da manipulação e do contacto próximo com animais surge apenas no âmbito de terapias de crianças que apresentam deficiências, nomeadamente autismo, sendo que, nestes casos, os animais utilizados são somente aqueles que tradicionalmente são acarinhados pelo Homem. Tendo em conta estas considerações, decidiu-se, no contexto de um estudo mais amplo de investigação sobre os impactos do clube na formação dos alunos participantes, avaliar quais as implicações desta actividade na promoção da mudança de atitudes relativamente a estes animais e, de uma forma indirecta, o seu contributo na criação de laços afectivos relativamente ao mundo natural.

A. Caracterização do clube

O clube proporciona aos alunos o contacto directo com o "mundo real", num clima de aventura e de informalidade. Valorizam-se as aprendizagens construídas a partir das experiências e vivências com significação profunda do ponto de vista pessoal, as quais são também potencialmente geradoras do despertar de afectividades, do reformular de

valores e de atitudes, da criação de laços de cumplicidade e comprometimento face ao mundo natural (Gutiérrez, 1990; Gandra, 1996; Bogner, 1998; Chawla, 1998; 1999; Mayer, 1998; Palmberg e Kuru, 2000; Vaske e Kobrin, 2001). Como elementos do clube, os alunos são levados a assumir o papel de verdadeiros naturalistas, abertos e atentos ao que os rodeia, desenvolvendo trabalhos de investigação no, e sobre o, seu meio envolvente. A evocação do estatuto de "jovens naturalistas" decorre não só daquilo que é o objecto de estudo, o meio natural, mas também da forma afectiva como se relacionam com este. Recuperar o "espírito naturalista" é, pois, um dos objectivos intrínsecos do modelo de clube sendo, a sua finalidade última, a promoção da Educação Ambiental. Dada a sua especificidade, o clube envolve um número limitado de alunos, cerca de vinte e quatro, e prolonga-se ao longo de todo um ano lectivo, com uma carga horária semanal de duas horas. O envolvimento dos alunos em acções pedagógicas, que se prolongam no tempo, é um dos aspectos cruciais na conceptualização do modelo. A compreensão dos objectivos do clube, a assunção por parte dos participantes do seu papel de investigadores naturalistas, a maturação das aprendizagens e a (re)construção de um quadro de valores, são processos que, pela sua complexidade, exigem um envolvimento contínuo e prolongado no tempo. Miles (1994) realça este aspecto de uma forma particularmente sugestiva: "Tal como temos de ouvir, por vezes repetidamente, uma peça de música para a apreciar, também temos de estar imersos na natureza para a compreender profundamente e apreciar o seu significado e essência". Também Bogner (1998) e Lindemann-Matthies (2002), salientam a importância da dimensão temporal como factor fundamental na construção de conhecimentos, na reformulação de valores e atitudes. Bogner (1998) refere a este propósito que treinar para uma cidadania ambientalmente responsável é, sem dúvida, um processo complexo e longo.

O trabalho de campo assume neste modelo uma grande importância. A sua metodologia decorre essencialmente da reflexão sobre as práticas, mas também da análise crítica de modelos propostos por diversos autores autores (e.g. Juillard, 1987; Oliveira, 1989; Rogero e Rodriguez, 1989; Miles, 1990; 1994; Orion, 1993; 1994; Tilling, 1993). A fim de se conseguir uma boa prestação dos alunos no trabalho, a metodologia adoptada assenta, por um lado, numa fase de aprendizagem do "saber estar no campo", e por outro lado, na organização das saídas em grupo restrito, entre seis a oito alunos. O grupo é necessariamente menor quanto mais a acção se vocaciona para o envolvimento do aluno no trabalho (Juillard, 1987; Rogero e Rodriguez, 1989). Contudo, a experiência decorrente de muitos anos de prática indica que em actividades de campo o número de participantes não deve ser inferior a seis ou sete elementos no caso de jovens com menos de 14, 15 anos; nota-se em grupos menores uma perda de riqueza de interacções, emergindo a figura do professor como demasiado central na dinâmica de grupo entretanto criada. As saídas de campo são complementadas na escola com pontos de situação, reuniões preparatórias, pesquisa bibliográfica, preparação de materiais de divulgação, momentos de reflexão e de

avaliação. Todo o trabalho realizado reveste-se de uma grande autonomia havendo sempre uma implicação directa dos elementos nas actividades desenvolvidas. Como salienta Zelezny (1999), as acções educativas, que envolvem activamente os seus participantes, são mais efectivas na promoção da mudança de comportamentos face ao ambiente.

B. Atitude das populações face a animais selvagens

A atitude da generalidade das pessoas face a animais selvagens radica num conjunto de ideias erradas e de estereótipos, baseados provavelmente em crenças e superstições, em mitos populares traduzidos muitas vezes nos contos infantis, em programas de televisão descontextualizados das realidades locais, e numa visão redutora, maniqueísta e antropocêntrica do mundo natural (Bixler et al, 1994). Segundo Jiménez (1998), os animais selvagens são considerados pelos alunos como animais agressivos, capazes de atacar e de matar. Na categoria de animais selvagens incluem os animais ferozes e maus. Dividem os animais em bons e maus, associando os animais domésticos e os úteis para o Homem, na categoria de bons. A animais como o lobo ou a serpente associam qualidades negativas, ao urso, veado, raposa, etc., qualidades parcialmente positivas e ao cão, vaca, etc., qualidades positivas. No mesmo sentido, Gallant (1981) detectou entre os alunos a atribuição de comportamentos humanos a determinados animais. É tão antiga quanto ridícula a discussão sobre quem, de entre o gato ou o cão, possui melhor índole. Todas estas considerações levam à comprovação de que os animais melhor considerados ou mais valorizados são os domésticos ou os que têm ou podem ter algum tipo de relação positiva com o Homem. Isto pode levar a pôr-se em questão a necessidade de protecção dos animais que carregam consigo uma imagem negativa. Não é de admirar a atitude de um qualquer agricultor perante uma cobra, ou de um pastor perante um lobo: a reacção imediata é matar. Estas atitudes não são, porém, exclusivas somente de pessoas com baixo nível cultural, elas estendem-se a todas as franjas da população (Bixler et al, 1994).

Vários autores, (e.g. Fernandez e Casal, 1995), realçam a frequência com que se associa ao predador o estatuto de agressor cruel e forte e à presa o estatuto de débil vítima. Esta concepção leva a supor o estatuto ecológico de quase invulnerabilidade relativamente aos grandes predadores. Embora os animais selvagens carreguem consigo uma imagem depreciativa, algumas espécies despertam geralmente no Homem o interesse e o carinho. Animais como a andorinha, as baleias ou o urso-panda são exemplos ilustrativos. Este facto reflecte-se mesmo, de uma forma indevida, nas políticas de conservação. Vários sistemas de selecção das áreas prioritários de conservação foram desenvolvidos no sentido de se protegerem espécies únicas. Muitos parques nacionais foram criados para proteger os carismáticos "megavertebrados" que captam a atenção pública (Primarck, 1993). Muitos conservacionistas argumentam, no entanto, que mais do que

as espécies, as comunidades e os ecossistemas devem ser os alvos privilegiados da conservação. A sua conservação pode preservar um grande número de espécies numa unidade auto-sustentável, enquanto que a protecção de espécies isoladas é muitas vezes difícil, cara e pouco efectiva (Primarck, 1993).

C. O papel da educação ambiental

Qual o papel da educação e particularmente da educação ambiental neste contexto? Tendo em conta que as atitudes irracionais das pessoas face aos animais derivam fundamentalmente de concepções erradas, superficiais e redutoras do mundo natural e que estas são comuns à maioria da população (mesmo em franjas com nível cultural superior), então um dos focos da atenção, do ponto de vista educativo, deverá estar precisamente na modificação das ditas concepções. O aumento dos conhecimentos científicos, por exemplo na área da ecologia, poderá ser um importante contributo nesse sentido. Mas como se aumentam os conhecimentos científicos em alunos que transportam consigo concepções alternativas tão enraizadas e generalizadas nas populações de proveniência? Provavelmente um caminho eficaz reside no estabelecimento de estratégias e sequências de aprendizagem que visem precisamente a mudança conceptual. Uma das estratégias possíveis reside na experiência da manipulação de animais, sobretudo daqueles que carregam consigo medos e superstições ancestrais. Pegar ou acariciar um animal como uma cobra ou uma salamandra, animais de que se sempre ouviu falar tão mal, é confrontar no momento, toda uma imagem e uma concepção que se tem do animal com a realidade do próprio animal. É no fundo um processo de infirmação de uma hipótese que do ponto de vista pessoal, pelo desafio que constitui, tem uma significação verdadeiramente profunda. Uma experiência que não mais se esquece.

Material e métodos

O presente estudo incidiu sobre uma população na faixa etária entre os dez e os catorze anos, proveniente de um meio semi-rural em que predominam estratos sociais baixos. Os dados foram obtidos através de entrevista individual realizada a uma amostra de 8 alunos, construída aleatoriamente a partir de um universo de 120 alunos que frequentaram o "Clube de Ar Livre da Escola E.B. 2/3 da Corga" em anos anteriores e que experimentaram a actividade. Através de um questionário, comparou-se o grupo de alunos participantes do clube do ano em que decorreu a investigação com um grupo controlo que não foi envolvido nas actividades. Todos os alunos, de ambos os grupos, eram da mesma escola, frequentavam os mesmos anos lectivos e apresentavam idêntica distribuição por sexos, idades, e apresentavam aproveitamento escolar equivalente.

As entrevistas basearam-se na percepção que os participantes têm sobre os impactos pessoais mais relevantes, resultantes da sua participação no clube. A percepção decorre fundamentalmente da memória autobiográfica a qual tem sido objecto de vasta investigação. Estudos recentes demonstraram que, embora a memória seja imprecisa em relação a detalhes do que aconteceu no passado, é geralmente precisa sobre o curso geral dos eventos e que esta é significativamente mais "viva" em relação a eventos com relevância pessoal (Neisser, 1981; Wagenaar, 1986). Neisser (1988) argumentou, contudo, de que a ênfase dos investigadores na verdade da memória esqueceu a principal função da memória, a qual é a sua utilidade. Tal como prosseguimos através das nossas vidas, o que conta mais é não o verdadeiro passado mas como o compreendemos e como nos influencia no presente.

Optou-se pelo modelo de entrevista semi-estruturada. Partiu-se, portanto, de um guião de tópicos e questões pré-definido que orientou o trabalho do entrevistador. Este guião foi, contudo, utilizado com flexibilidade. Não se atribuiu especial importância relativamente à sua ordenação, nem se definiram, à partida, todas as questões havendo, portanto, o espaço necessário para o acompanhamento e exploração dos percursos de raciocínio e reflexão dos entrevistados os quais foram necessariamente diferentes em cada entrevista. O modelo da entrevista foi validado através de um estudo piloto realizado com uma aluna que, não integrando a amostra, fazia parte do universo de estudo.

O tempo que mediou entre a frequência do clube e a realização da entrevista foi, respectivamente, de três anos para um dos elementos, dois anos para quatro dos elementos e um ano para os restantes.

Após a gravação das entrevistas, procedeu-se à sua transcrição integral. O passo seguinte consistiu em seleccionar para cada item as respostas de cada entrevistado consideradas relevantes, retirando-se portanto, as questões colocadas durante a entrevista, e algumas respostas não relevantes, como confirmações de uma ideia apresentada previamente, ou interjeições de voz que ora traduziam fases de reflexão, ora exprimiam dúvidas acerca de uma questão que, no seguimento da entrevista, foi colocada de outra forma. Na fase seguinte, formaram-se para cada item da entrevista, classes de resposta. Cada classe de resposta resulta de um agrupamento de respostas com o mesmo sentido semântico relativamente a cada item da entrevista. Traduzem uma mesma ideia procurada em respostas equivalentes no seu significado mas necessariamente diferentes na forma como foram exprimidas. Os procedimentos relativos a esta fase da análise das entrevistas consistiram, portanto, na busca dos significados das respostas que foram explicitadas e no posterior agrupamento em classes. Desta forma, tornam-se mais inteligíveis e facilmente comparáveis a atitude dos entrevistados face aos temas abordados, podendo-se desta forma inferir sobre os impactos percepcionados pelos entrevistados e, dentro destes, os que foram singulares ou mais comuns à população entrevistada.

No âmbito da administração do questionário foram considerados dois grupos. O grupo experimental foi constituído pelos 28 alunos participantes do

clube no ano lectivo de 2001/2002. Estes elementos foram seleccionados mediante uma candidatura ao clube. O grupo controlo foi constituído por alunos da escola que não participaram nas actividades do clube. Para cada aluno integrante do grupo experimental, seleccionou-se um para o grupo controlo obedecendo aos seguintes critérios: sexo, frequência do mesmo ano escolar; resultados semelhantes às disciplinas curriculares no final do 2º período. O questionário foi administrado ao grupo experimental quinze dias após a cessação de todas as actividades do clube.

Resultados e discussão

A. Entrevistas

Os itens das entrevistas que incidiram sobre a temática da manipulação de animais selvagens foram dois: "Impactos pessoais decorrentes da experiência de manipulação de animais selvagens" e "Avaliação da importância atribuída a esta actividade". Relativamente ao primeiro item, a entrevista abordou quatro diferentes aspectos: 1) atitude face a estes animais antes da participação no clube; 2) razões apresentadas para tais sentimentos; 3) sensações vividas durante a manipulação de animais; 4) consequências da manipulação (situação actual).

Analisando a tabela I, verifica-se que a percepção dos entrevistados sobre os impactos decorrentes da manipulação de animais, com a excepção do entrevistado 4, é muito semelhante. Todos referem que tinham uma impressão negativa dos animais antes de os manipularem. Todos explicam que durante a actividade ultrapassaram os sentimentos de repulsa. Finalmente, todos percepcionaram alterações mais ou menos radicais nos seus comportamentos, afirmando ainda que estas alterações se mantêm ainda presentes. A forma como os entrevistados se exprimiram relativamente a este tema aponta para uma mudança efectiva e profunda na sua atitude face a estes animais que provavelmente se manterá ao longo do tempo. O entrevistado 4 optou por não participar na experiência. A propósito da posição deste entrevistado, diversa da observada em todos os outros entrevistados, ocorre um esclarecimento: todo o processo relativo à implementação desta actividade decorre sem que haja algum tipo de pressão sobre os elementos envolvidos para que peguem no animal, ou sequer lhe toquem. Muitas das vezes, só à segunda ou terceira oportunidade, é que estes tomam a iniciativa de o fazer. Ninguém é censurado ou menosprezado por não conseguir vencer os seus receios. Pelo contrário. Há sempre o cuidado de evitar censuras ou críticas vindas de outros elementos dado que os visados ficam muitas vezes fragilizados perante a incapacidade de se superarem. O respeito pelas diversos tipos de personalidade que surgem no contexto do clube, é um princípio sempre presente.

A forma como os entrevistados avaliaram a importância desta actividade está salientada na tabela II.

Das classes de resposta obtidas, salientam-se dois aspectos diferentes: implicações de âmbito afectivo/atitudinal e ao nível das aprendizagens e da motivação. Se as primeiras comprovam, do ponto de vista dos entrevistados, a eficácia desta actividade em termos de mudança de comportamentos, as segundas alargam a importância da actividade ao âmbito da construção de conhecimentos. A manipulação de um animal implica a possibilidade de se percepcionarem melhor as suas características. A compreensão do organismo realiza-se, assim, através dos sentidos (não só da visão como ocorre quando se estuda um animal a partir da sua imagem) em articulação com a mente. Dessa forma de aprender decorre, além de uma compreensão mais profunda, uma maior motivação e o despertar do interesse pelo objecto de estudo. Algumas das respostas obtidas nas entrevistas comprovam estas afirmações:

"... apercebemo-nos melhor" (Entrevistado 2)

"Uma pessoa entusiasma-se mais com o que está a fazer" (Entrevistado 3)

"... uma pessoa se pegar neles fica a conhecê-los melhor, não sei... é diferente, por exemplo: esta fotografia, nós ao vermos assim não sabemos qual é o tamanho, não estamos a ver bem como é que ele é, não conseguimos ver bem a pele, se é lisa, se tem escamas, se ..." (Entrevistado 6)

"... ao pegar (...) as pessoas ficam a saber mais, podem ver melhor..." (Entrevistado 7)

As opiniões dos entrevistados comprovam a eficácia da "manipulação de animais selvagens" como estratégia válida nos contextos da "Educação Ambiental" e da "Educação em Ciência".

B. Questionário

No âmbito da administração do questionário, um dos aspectos que se pretendeu avaliar foi a relação dos inquiridos, do grupo experimental e do grupo controlo, com animais selvagens, no sentido de se determinarem diferenças entre os grupos considerados.

QUESTÃO 1: Imagina que um dia ias a passear no campo e encontravas uma cobra. Qual seria a tua reacção?

A questão 1 indagou os inquiridos acerca do seu comportamento perante um animal que é socialmente mal aceite. As respostas do grupo experimental relativamente às do grupo controlo demonstram claramente uma diferença de atitudes relativamente ao animal em causa: 85% escolheu a opção "observá-la à distância" (grupo experimental), contra 64% que escolheu a opção "fugir do local" (grupo controlo). Estas diferenças estão de acordo com a hipótese de partida: o contacto directo com animais, nomeadamente a sua manipulação e um conhecimento aprofundado sobre a sua biologia e comportamentos propicia uma atitude positiva face a esses mesmos animais. É de sublinhar que nenhum dos elementos do grupo

experimental escolheu a opção "Matar o animal". Pelo contrário, ela foi escolhida por 7% dos elementos do grupo.

QUESTÃO 2: O que sentes quando encontras um sapo?

Mais uma vez os resultados obtidos estão de acordo com a hipótese de partida: há diferenças substanciais nas respostas dadas pelos grupos. Estas diferenças são acentuadas quando se têm em conta as justificações encontradas relativamente à opção "Outro" (sentimento). Assim, todos os elementos do grupo experimental que escolheram tal opção, referem sentir indiferença perante um encontro com o animal. Pelo contrário, metade dos elementos do grupo controlo que escolheu esta opção, afirma que o mataria. As diferenças encontradas nas respostas dadas pelos dois grupos reforçam as ideias explicitadas relativamente à questão anterior, sublinhando o papel do clube na mudança de atitude face a animais que carregam consigo medos e superstições ancestrais, e na promoção de uma forma de estar interessada e curiosa, aberta ao conhecimento e à pesquisa.

QUESTÃO 3: Para cada animal, coloca um X no quadrado que corresponde à tua opinião:

Pretendeu-se, com esta questão, perceber o que entendem os inquiridos ser a atitude mais correcta, na perspectiva dos inquiridos, relativamente a um conjunto de animais selvagens, nos quais se incluem alguns que são geralmente apreciados, alguns que são encarados como sendo prejudiciais e outros que são muitas vezes tidos como espécies cinegéticas. De um ponto de vista global, verificam-se diferenças claras nas respostas dadas pelo grupo experimental relativamente ao grupo controlo. Estas diferenças referem-se sobretudo à diferente atitude dos elementos de ambos os grupos relativamente a espécies, como a cobra ou a salamandra, que são geralmente perseguidas pelo Homem. Os grupos posicionaram-se também de forma diferente relativamente ao sapo, à rã, ao coelho-bravo e à raposa. Se relativamente aos dois primeiros animais a explicação poderá ser encontrada no âmbito de sentimentos negativos verificados nos elementos do grupo controlo, como o nojo, a explicação para as diferenças encontradas relativamente ao coelho-bravo e à raposa, poderão traduzir hábitos de caça por parte das comunidades de proveniência dos inquiridos. Tendo em conta que os contextos familiar, escolar e do meio dos elementos de ambos os grupos são muito próximos, pode concluir-se ter sido a vivência do clube a razão principal que determinou estas diferenças.

Considerações finais

As aprendizagens decorrentes de experiências com impactos pessoais profundos, que se traduzam por um aumento de conhecimentos científicos mas que, ao mesmo tempo, promovam a criação de laços afectivos relativamente ao mundo natural, contribuem de uma forma inequívoca para a modelação de comportamentos e atitudes face ao mundo

natural e, de uma forma indirecta, face ao ambiente em geral (Mayer, 1998; Bogner, 1998; Chawla, 1999; Vaske e Kobrin, 2001;). A captura, estudo e manipulação de animais selvagens, que têm uma conotação fortemente negativa junto das populações de proveniência dos alunos, o cuidado posto na sua manipulação, a sua devolução ao meio, pelo desafio que constituem, pelo valor educativo que encerram, são um exemplo dessas experiências com um verdadeiro impacto junto dos alunos, capazes de contribuir para a reconstrução da conexão entre o Homem e o ambiente que se pretende conservar. Como refere Gould (1993), não podemos vencer esta batalha para salvar espécies e ambientes sem criar um vínculo emocional entre nós próprios e a natureza, pois não lutaremos por salvar aquilo que não amamos (mas só apreciamos de um modo abstracto).

No contexto da educação ambiental, dada a sua cada vez maior importância e premência, cabe aos investigadores e educadores procurar novas vias, novas pistas, para que esta resulte de uma forma cada vez mais eficaz. Este trabalho pretende ser um pequeno contributo nesse sentido, permitindo assim, novas reflexões, outras explorações, novas linhas de investigação, a fim de se conseguir chegar cada vez mais longe e melhor na preparação de futuras gerações mais responsáveis, mais conscientes e mais intervenientes relativamente a um património que é de todos.

Referências bibliográficas

Bixler, R., Cynthia, L., Carlisle, W., Hammitt, W., Floyd, M. 1994. Observed fears and discomforts among urban studants on field trips to wildland areas. The Journal of Environmental Education, 26(1), 24-33.

Bogner, F. 1998. The influence of short-term outdoor ecology education on long term variables of environmental perspective. The Journal of Environmental Education, 29(4), 17-30.

Chawla, L. 1998. Significant life experiences revisited: a review of research on sources of environmental sensitivity. The Journal of Environmental Education, 29(3), 11-22.

Chawla, L. 1999. Life paths into effective environmental action. The Journal of Environmental Education, 31(1), 15-27.

Fernández, R., Casal, M. 1995. La enseñanza de la ecologia. Un objetivo de la educación ambiental. Enseñanza de las Ciencias, 13(3), 295-312.

Gallant, R., 1981. Pitfalls of personification. Science and Children, 19(2), 16-17.

Gandra, P. 1996. Herpetologia e Educação Ambiental. Livro de Resumos do IV Congresso Luso-Espanhol de Herpetologia (p. 20). Porto.

Gould, S. 1993. Os Oito Porquinhos – Ensaios sobre a origem, diversidade e extinção das espécies. Mem Martins: Forum da Ciência, Publicações Europa-América, Lda, 449 pp.

Gutiérrez, J. 1990. El Trabajo de Campo en la education ambiental. Educadores, 32,153 – 156.

Jiménez, A. 1998. Concepciones sobre algunas especies animales: Ejemplificaciones del razonamento por categorías. Dificultades de aprendizaje asociadas. Enseñanza de las Ciencias, 16 (1), 147 – 157.

Juillard, M. 1987. Protection of nocturnal birds of prey within the curriculum of a Swiss school. III World Conference on Birds of Prey, pp. 22 – 27

Lindemann-Matthies, P., 2002. The influence of an educational program on children's perception of biodiversity. The Journal of Environmental Education, 33(2), 22-31.

Mayer, M. 1998. Educación Ambiental: De la Acción a la Investigación. Enseñanza de las Ciencias 16 (2), 217 – 231.

Miles, J. 1990. Wilderness keeping by wilderness educators. The Journal of Experiential Education, 13(3), 42-46.

Miles, J. 1994. Teaching in wilderness. The Journal of Environmental Education, 22(4), 5-9.

Neisser, U. 1981. Jonh Dean's memory: a case study. Cognition, 9, 1-22.

Neisser, U. 1988. Time present and time past. In M. Gruneberg, P. Morris, N. Sykes (Eds.), Practical aspects of memory, Wiley, vol. 2, pp. 545-560.

Oliveira, L. 1989. Educação Ambiental. Lisboa: Educação Hoje, Texto Editora, 112 pp.

Orion, N. 1993. A Model for the development and implementation of field trips as an integral part of the science curriculum. School Science and Mathematics, 93 (6), 325–331.

Orion, N. 1994. Factors that Influence learning during a scientific field trip in a natural environment. Journal of Research in Science Teaching, 31(10), 1097-1119.

Palmberg, I., Kuru, J. 2000. Outdoor activities as a basis for environmental responsibility. The Journal of Environmental Education, 31(4), 32-36.

Primarck, R. 1993. Essentials of conservation biology. Sunderland: Sinauer Associates Inc. Publisher, 564pp.

Rogero, F., Rodriguez, M. 1989. Educación ambiental y diseño curricular. Enseñanza de Las Ciencias, 7 (1), 21–26.

Tilling, S. 1993. Ecology education and field studies: historical trends and some present-day influences in Britain. In M. Hale (Ed.), Ecology in education, University Press, pp. 60-81.

Vaske, J., Kobrin. 2001. Place attachement and environmental responsible behavior. The Journal of Environmental Education, 32(4), 16-21.

Wagenaar, W. 1986. My memory. Cognitive Psychology, 18, 225-252.

Zelezny, L. 1999. Educational interventions that improve environmental behaviors: a meta-analysis. The Journal of Environmental Education, 31(1), 5-15.

Tabela I: Relação entre os entrevistados e as classes de resposta decorrentes das entrevistas, relativamente às questões (em itálico na tabela).

	Entrevistados							
Classes de resposta	1	2	3	4	5	6	7	8
Atitude face aos animais antes da participação no clube:								
Medo	•	•	•	•	•	•	•	•
Impressão				•	•		•	
Nojo						•		
Razões apresentadas para tais sentimentos:								
Ser perigoso	•		•	•	•	•	•	•
Superstições comuns à população			•		•	•		•
Ser desconhecido	•	•						
Sensações vividas durante a manipulação de animais:								
Perda do medo	•	•	•		•	•	•	
Sensação agradável	•				•		•	
Criação de ligações afectivas		•	•					•
Consequências da manipulação (situação actual):								
Mudança de comportamentos	•	•	•		•	•	•	•

Tabela II: Relação entre os entrevistados e as classes de resposta obtidas a partir das respostas dadas nas entrevistas

	Entrevistados							
Classes de resposta	1	2	3	4	5	6	7	8
Perda do medo	•		•		•	•	•	
Aprofundamento de conhecimentos (melhor percepção das suas características)		•		•		•	•	
Aproximação aos animais	•		•					•
Curiosidade e motivação pelo seu estudo	•		•		•			

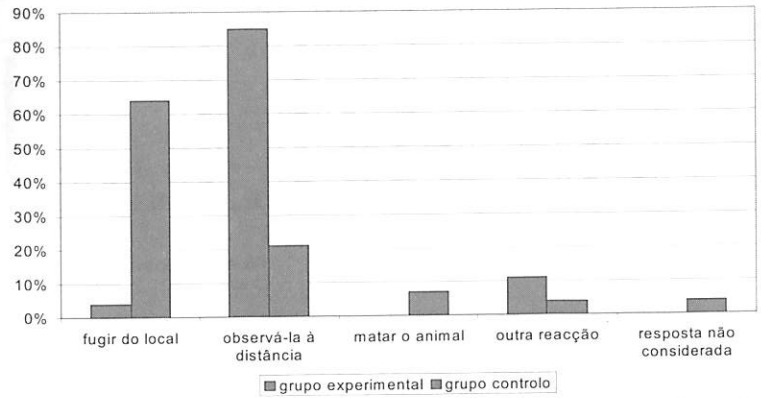


Figura 1: Dados percentuais obtidos com base nas respostas do grupo experimental e do grupo controlo à questão 1

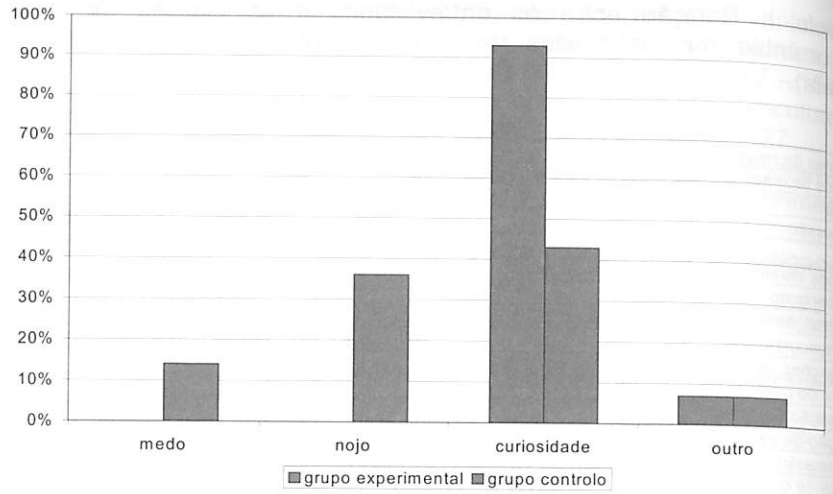


Figura 2: Dados percentuais obtidos com base nas respostas do grupo experimental e do grupo controlo à questão 2.

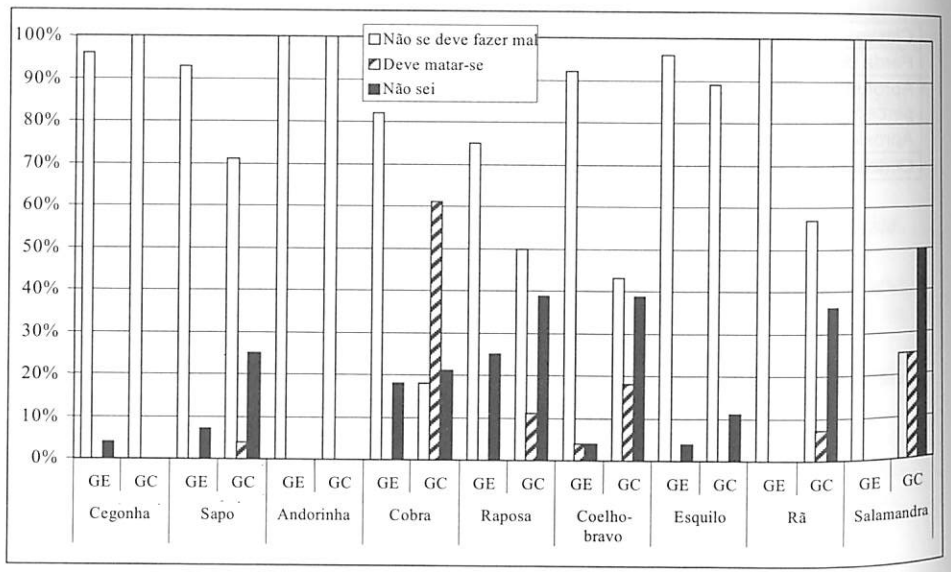


Figura 3: Dados percentuais relativos ao grupo experimental e ao grupo controlo, obtidos em relação à questão 3.

CAPÍTULO III

CASOS DE ESTUDO EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL

USP RECICLA PROGRAM: HOW TO IMPLEMENT A SHARED ADMINISTRATION MODEL?

Carvalho, M.R.[1], Guarnieri, M.C.L[2], Leme, P.C.S.[3], Lima, E.T.[4], Meira, A M.[5], Rosa, A V.[6], Sorrentino, M.[7], Sudan, D.C.[8].
UNIVERSITY OF SÃO PAULO – BRAZIL

E-mail: recicla@edu.usp.br

Abstract

The mission of the *USP Recicla* Program, based at the University of São Paulo, is to contribute to the construction of sustainable societies. The aims of its actions are the minimization of residues, the environment conservation, improvement of the quality of life and the development of human resources.

That Program involves teaching, research, and the administration of the University environment, and it is structured according to three articulated axes: i) the management of solid residues; ii) communication and information; iii) continuous education.

Taking "consumerism and the generation of residues" as a main theme, the Program stimulates the reflection on values, behaviors, personal habits and institutional procedures. Based on ideas such as individual and collective power, autonomy, decentralization, networks and a participative methodology, we seek a shared and integrated administration of the Program.

Keywords: continuous formation, sustainable societies; shared administration; participation, minimization, residues, decentralization.

1. Introduction

The environment shows deep signs of lack of natural resources, caused by increasing demands from modern and contemporary society. Some undeniable consequences of those demands well known to all of us are the contamination and lessening of the water resources, global heating, the gradual destruction of the ozone layer, desertification, the disappearance

---

[1] Executive Coordinator of the *USP Recicla Program*
[2] CECAE's Director of Cooperation and Extension Projects
[3] Environmental educator of the *USP Recicla Program*
[4] Environmental educator of the *USP Recicla Program*
[5] Environmental educator of the *USP Recicla Program*
[6] Environmental educator of the *USP Recicla Program*
[7] Professor of the University of São Paulo, Piracicaba. Academic Coordinator of CECAE's Environmental Education Area.
[8] Environmental educator of the *USP Recicla Program*

of forests, the extinction of faunae and florae, and the following decrease of the quality of life on the planet.

The solutions to revert these problems have been discussed by the Brazilian society mainly after the second half of the 80's. In contemporary Brazil, models of development that observe the conservation of the environment have been increasingly demanded. In that context, the popular participation in the environmental discussion is seen as a way of guaranteeing both the adoption of efficient mechanisms for the use of natural resources and the discussion on the increasing impacts of consumption on the degradation of Nature.

Nevertheless, international models still seem to have low understanding of the various factors that integrate the environmental issue, in their planning the search for balance between society and environment. The proposition of solutions usually causes impasses and the participation of society is scarcely promoted, since society is often considered shy and limited to make decisions about the correct and necessary way of using natural resources (Sorrentino, 2002).

In order to build sustainable societies, it is necessary to develop new models of administration of natural resources. Those models should be established on the basis of the dialog among all parts involved, along with their commitment, their power of deliberation, as well as the constitution of learning communities. Those communities should then be constituted mainly through educational procedures.

The education of people that are able to reflect on the world in which they live and possibly recreate it - people that can make decisions and develop values of interdependence among the living, people that can act collectively and intervene in reality without offending each individual's freedom and identity - constitute the basis for the improvement of life from an environmental perspective. Such an improvement can be achieved if we stimulate the active involvement of people in the solution of problems in their local contexts. The community's history can then be brought to present, the reason of the facts can be possibly reached and small working groups or associations can be formed (Sorrentino, 1991).

From this perspective, the *USP Recicla Program - from Pedagogy to Technology* was designed in 1993 by the University of São Paulo (USP) as an enterprise commited with the construction of sustainable societies. USP is a state university (State of São Paulo, Southeastern Brazil) and it has an estimated population of over 80.000 people, besides a floating, external public that uses its research, teaching, and leisure areas in its six campuses, located in the cities of São Paulo, Ribeirão Preto, São Carlos, Piracicaba, Pirassununga and Bauru.

The *USP Recicla* Head Office is part of the Executive Coordination of Academic Cooperation and Special Activities (CECAE), and it was instituted as an internal program of the University. Its mission is that of "contributing to the construction of sustainable societies, by seeking the minimization of residues, the conservation of the environment, improvement of the quality of

life and formation of human resources involved in that mission" (CECAE, *in press*).

Since its creation, the *Program* has dealt with the generation of solid residues at the university, which has sought the establishment of a policy of educational administration that stimulates: i) participative and reflective attitudes from different departments, regarding the responsible consumption of materials and the environmental problems; ii) the network functioning of administration, information and communication and, iii) actions for the minimization of residues and the conservation of natural resources, encouraging and inspiring researches and projects in the area of technology that aims for the improvement of the quality of life.

The initiatives of the *USP Recicla Program* are based on the principle of the 3 R´s (Reduction, Reusing and Recycling). First of all, we seek for the maximum reduction of the consumption of materials and minimum discard of residues. That is then the followed by the reuse of materials whenever that is possible. Lastly, when discarding is inevitable, the material is assigned for recycling.

The shared administration that is being implemented by the *Program* seeks to establish a new system of actions and priorities for dealing with the issue of solid residues at USP. The introduction of the *Program* in the various sections of the University involves several phases, such as: 1) formation of an Internal Commission in the Unit/Organ, constituted mainly by students, professors and other employees; 2) internal characterization of the Unit/Organ, including the composition of a diagnosis of the production of residues, the gathering of information about the local community and the study of the existing and needed infrastructure for implanting the *Program*; 3) information and motivation of the internal community by means of lectures, video cycles, workshops and courses; 4) introduction of the selective collection of paper waste (although the *Program*'s widest goal is the selective collection of all recyclable materials, it is nowadays in charge of the paper collection, because paper represents around 70% of the total amount of garbage generated in the University); and finally 5) analysis and evaluation of the *Program*'s development, regarding the feedback of the subjects involved.

The coordination and the technical team of the *Program* took on the challenge of introducing an innovative model of shared and integrated administration. That model is characterized by decentralization, horizontality, motivation to the participation, coordinated autonomy, planning of improvement and continuous evaluation involving the various commissions settled in the Units/Organs of USP. There are 38 commissions today, composed by over 300 people in the six campuses of the university (always including students, professors and other employees).

USP Recicla has been conceived of as an educative program that should focus on the continuous process of formation and improvement of the community, whose members should be able to work as active educators. Such a challenge is based on methodological principles such as: social activity (autonomy, emancipation and participation); production of knowledge

(development of local researches and of a variety of education strategies); and procedural and contextual evaluation.

It is then clear that the continuous process of education of people and groups is the main characteristic of the Program. Because of that, a sub-program of continuous education[1] has been created inside *USP Recicla*, in order to make it possible to generate and strengthen initiatives that transform and recreate the local reality. Consequently, the environmental problems can be understood in a more complex way, as well as institutional and administrative policies can be enacted in the University.

2. Methodology

The Continuous Education sub-program actually supports *USP Recicla*, by fostering an effective and increasing participation of the university community in the construction and maintenance of the *Program* itself, as in a circle. It works in the form of courses, lectures, workshops and other activities for people who act directly or indirectly in the program.

Among all those activities, the courses for the university community stand out. The main targets of those courses are the people that are directly involved in the *Program*, especially the Internal Commission members. The courses focus on the orientation of the members of the Commissions and on the information about the working principles of the *Program*, namely the strengthening of the coordinated decentralization process. They provide as well an explanation on the environmental problems and stimulate reflections on the issue.

Two courses we present here are *Formation of Local Agent of Social-environmental Sustainability* and *Diffusion of USP Recicla Program: how to implement a shared administration?* As well as the other activities developed by the Program, these courses are guided by pedagogical, methodological and evaluation premises that we will discuss briefly here.

2.1 Pedagogical, Methodological and Evaluation Conjectures

The continuous education process, whose goal is the formation of active educators that can reflect on the process itself, is defined by concepts such as *participation, emancipation, autonomy, participant-research, networks* and several aspects related to them.

The stimulus to the *participation* is a subject always present in the discussions about ethics and public responsibility, as well as in a number of

[1] The *Program* has been structured in the construction of a Net of Communication and Information among its participants, as one of the ways of promoting the shared and horizontal administration. Besides, the Sub-program of "Fomentation to the Diffusion and Creation of Technologies" has been developed, along with projects that organize the attendance to the external public and promote the diffusion of the selective collection in the campuses.

educational affairs related to the environmental issue. It is, of course, an important goal of the *USP Recicla*.

There are many ways to conceive of participation. According to its intensity, it ranges from a simple adhesion to the absorption of the individual. According to its space, participation can be "face to face", anonymous, virtual, local, and global. It can be motivated by a specific reason, by sense of obligation, by interest, by affection, by imposition. According to its temporality, participation can either be a long term or an immediate one. However, regardless of the "form" of participation, we agree that people must show ability and possibility to participate. (Sawaia, 2001)

Sorrentino (2000) synthesizes important dimensions that condition participation, pointing out the need to: a) attend, first of all, the basic aspects of infrastructure, as the locomotion of the people, for example; b) provide information on the subject that is being discussed; c) create the possibility to dialogue about the information provided, and to exchange ideas and expose feelings and affections that might be involved with that subject; d) create mechanisms of representation and definition of the limits of decision for each subject and each group; e) get the people involved in the situation, in a way that they feel committed *and "belonging to the place, to the planet, to the humanity". (Op. cit.)*

In order to participate, the individual's *emancipation* is essential. The emergency of the person, their individuality, their subjectivity and spirituality qualify the emancipation. "It is in the tension between the autonomy and the interdependency that we can find the best signs of the paths to be followed towards the definition of educational processes and in the development of an ethic that makes the individual's emancipation possible" (Sorrentino, 2000).

The *autonomy* implies an important factor, which is the political competence. What we name here as political competence is actually we the human competence of constituting a conscious person, capable of guiding his destiny inside within certain circumstances. Therefore, it is in the pedagogical context that the teacher/educator should collaborate for the emancipation of the student, avoiding by all means dependency relations to be set up (Demo, 2001).

As a way of contributing to form more reflective and emancipated people, there is what we call here *participant-research*. It is one of the strategies to increment the knowledge of the characteristics of a given community and its environmental problems, including the reasons, the consequences and the social factors involved. A community's self-diagnosis, made possible by the participant research, stimulates changes in people's perception of their problems and their attitude before them. The community can then master the situation, becoming able to generate means to begin to transform it, and making connections between local subjects and the global situation (Viezzer, 1988; Viezzer and Ovalles, 1994).

The participant-research brings out the community's power to research. It tends to make it possible for its members to analyze and systematize the empiric content of the situations they confront, as well as to create instruments that can be useful in the process of change (Viezzer,

1988). The techniques that are used motivate the group to act and to make their own expression and participation freer. They also yield cooperation and critical sense and promote attitudes that guarantee an organized work.

As we conceive of the education as a continuous process of education and emancipation, we believe that the development of an educational program should be pedagogically permeated:

- by the disposition to dialogue, in a search to articulate several types of knowledge and several ways of reckoning what is fundamental to conscientiously admit the so that we take conscience of the interdependence and complexity of the world where we live;
- by the involvement of affective matters, related to the values and feelings that motivate people's behavior, and not only by the cognitive aspects of learning;
- by the faith that everyone is able to learn, regardless of their age group, or their education degree, or their socio-economic level and other cultural traits;
- by the assumption that the teaching-learning process is experienced both by the educator and the student, on a "two-way" road;
- by the assumption that we can learn everything that we want and that makes sense to us, which is the reason why we should urge the people in the educational activities so that they feel pleasure in learning;
- by the value of the repertoire of knowledge, values and faiths related to the a subject that is to be focused on.

The aspects above help us understand the meanings of an open system of administration that is distinguished by the collection, diffusion and sharing of information. The system is also characterized by the encouragement of dialogue and by the organization of people and institutions. Therefore, the ideas of common values and goals, co-responsibility, collective identity, multi-leadership (settled with the decentralization process) and *Net* are very important (Guarnieri, 2002).

The proposal for the organization and operation of the *USP Recicla Program* is very similar to the system of *Networks*, which are formed by nodes and links that render the organization of people and institutions equalitarian and democratic, aiming a common goal. That guarantees the emergence of different vocations and specialties within the community, since the information flow and the production of the knowledge proceed more efficiently (Whitaker, 1993).

In the same way, a continuous, participative procedural evaluation is indispensable inside of an educational program. It guarantees the remaining presence of community's interests, essential for the attribution of importance to their members' experiences, knowledge and initiatives.

The participants involved in the evaluation process should consider the obtained results for the proposition of changes in their practices (their competence, formation of leaders), their target public (according to the public's attitude, convictions, knowledge) and the process itself (its dynamics, the contents of its working sections, etc).

2.2 Projects on Continuous Education

2.2.1. *Formation of Local Agent of Social-environmental Sustainability*

The first edition of the course was implemented in partnership with the College of Public Health of USP. It graduated 30 specialists, from 19 units of the *campus* of São Paulo[1].

The participants were graduated non-teacher employees that were working in administrative areas and in the research laboratories of the University. Some of those students were members of the Internal Commissions of the *Program* in the Campus[2].

The goals of the course were: i) to contribute for the development of human resources in all sections and of USP; ii) to promote the articulation of people and interested groups; iii) to develop educational interventions for the minimization of residues, the conservation of the environment and the improvement of the quality of life in its Units/Organs; and iv) to form non-teacher employees that could integrate Internal Commissions, in order to strengthen the principles of the decentralization of the Program.

As an educational strategy, during the course the participants were stimulated and accompanied in the planning and accomplishment of projects of educational interventions and environmental administration in their respective Units/Organs. These projects included several continuous activities suitable to the reality of every unit. Some examples of those activities are: formation of groups of thematic studies, lectures/meetings to call the internal community's attention to the environmental issue, scrap fairs, ecological parties, presentation of a theater play by non-teacher employees, workshops on paper recycling for handicraft, courses of transformation of organic residues, organization of the selective waste collection, among others.

The course was 360 hours long. Half of those were dedicated to activities *in praesentia*, such as classes, technical visits and seminars. The other 180 hours were composed activities *in absentia*, such as the students' actual interventions in their Units/Organs, their participation in other lectures, study groups, development of the projects and memorial.

2.2.2 Diffusion the *USP Recicla Program: how to implement a shared administration?*

[1] The 2nd Course of Formation of Local Agent of Social-environmental Sustainability will happen from August 2003 to June 2004, in the campus of São Carlos (SP), aiming the assistance of the non-teacher employees, that are members of the Commissions of the country-side Campuses.

[2] At the beginning of the course, about 70% of the participant Units/Organs had already implanted the *USP Recicla Program*. At the end of the course, it was verified that the program was installed in other units.

This course is directed to the Coordinators and members of the Internal Commissions of *USP Recicla*. Its goals are: i) to promote the exchange of experiences between Commissions; ii) to get people involved in the construction of actions of the *Program*; iii) to contribute for the invigoration and decentralization of the work of the Program's work within the University. The course is structured in five monthly modules, for an estimated 30 hours (15 *in praesentia*, 15 *in absentia*).

The educational strategies that guide the course are based on theoretical and practical concerns, which includes team work, interpersonal relationships, the exchange of knowledge, as well as the deepening into the related themes (education, communication, nets, administration and decentralization, evaluation and planning), the presentation and enforcement of local initiatives and the strengthening of the network structure of the *Program*.

In this context, we present both the set of problems that are generated inside the Internal Commissions of the Campus of São Paulo and the different scenarios proposed by the *Program* to face them. The reflection on the Program's growth *versus* development for the last nine years at USP is encouraged and so is the discussion on the perspectives for the construction of an innovative way of acting under the focus of the complexity of the generation of residues inside educational, technological and institutional dimensions.

3. First impressions: presentation and discussion of the results.

The promotion of the two courses began in 2002 in the Campus of São Paulo, where the diversity of problems and the need to involve Units/Organs and members of Commissions in the decentralization process of the *Program* were necessary[1].

The performance of the participants of the *I Course for the Formation of Local Agent of Social-environmental Sustainability* has worked as propeller of the *USP Recicla* in the University, as it provides the increase of the autonomy and the participation of those involved in the Program, as well as the incorporation of attitudes, environmental principles and values, experiences in groups' and individuals' emancipation. The non-teacher employees that took the course report deep personal changes and considerable increase in their professional satisfaction and self-esteem. They also report on the acquisition of new knowledge and discovery of their own potential to accomplish local interventions.

Those participants' performance also brings institutional gains for the *Program*, such as: participation of new Units/Organs, deeper understanding of the proposal and principles of the *USP Recicla*, inclusion of new themes to

[1] According to the Statistical Year Book of USP (2000), the population of USP in the Campus of São Paulo is estimated in 50 thousand people, including students, professors and other employees.

study, and broadening of the relationships and partnerships between the *Program* and other commissions in the University.

We also realize it is possible to form a Net with former students of the courses on Formation of Local Agent, that can constitute a learning community in the future.

Finally, we should highlight the innovative character of this initiative of the University of São Paulo, namely its Executive Coordination of Academic Cooperation and Special Activities (CECAE), for the accomplishment of a long-duration course for employees other than professors and students at the University.

As for the Course on Diffusion of the *USP Recicla Program*: how to build a shared administration, we take the discussion on how to legitimate the Commissions' activities inside their Units/Organs very positively. According to the participants, it is necessary to improve the relationship between the *Program* and its Commissions, via the development of a Communication and Information network.

We have noticed that 16 of the 27 Commissions enrolled in the course are still in the process of discussing on the establishment of the shared administration model of the *Program*. Although this group is quite heterogeneous[1], it shows an undeniable interest in the challenge of the construction of that model.

The course, started in December 2002[2], is at the moment working on the elaboration of a proposal that structures the channels of Communication and Information of the *Program* in the Units/Organs. We expect, for example, to reformulate the *Program* website, and to print newsletters and articles as spaces for the participation of the Commissions and its members. Those also constitute a means of accumulation of the knowledge produced in the process of decentralization of the *Program* in the University.

4. Final considerations

As co-participants of an emancipation process, the *Program* members see themselves stepping on a new ground, that of the decision-taking decentralization, that of the constitution of concrete participation throughout the implementation of a shared administration of the *Program*. That is certainly a gradual, innovative process of in the context of the academic and public institutions. Thus, we consider it very important to constantly evaluate the forms of educational work developed by the *Program* and the concrete spaces we need to create in order to promote efficient reflections on what participation and emancipation are, inside the University.

However, this constant evaluation is not an easy task. There are many factors that make it rather difficult to evaluate the educational initiatives

[1] Its members are from Internal Commissions of Museums, Central Direction Organs, as the Rectory, Colleges and Specialized Institutes, and Research Units of the university.
[2] The end of the course is scheduled for May 2003.

designed by the Program: the number and heterogeneity of the public involved; the diversity of the initiatives (duration of courses, goals, procedures, etc.); the amplitude of its expected impacts (they can be personal and institutional; they can involve knowledge, values, behaviors and attitudes; its repercussions can be internal and external, in relation to the university); a weak systematization of the *Program* data; problems in the information flow amongst all participants; the high level of innovation and dynamism of the *Program* themselves. Actually, perfecting the Program's evaluation system is our current greatest challenge, which is inserted in a broader context of evaluation of extra activities within CECAE and USP.

The presence of this challenge does not halt us from acknowledging the Program's very positive results, which seem to be permanent and deep, both personally and institutionally, in all Units/Organs that take part in the *USP Recicla Program*.

5. Bibliography

CECAE Documento do Programa USP Recicla. São Paulo: Coordenadoria Executiva de Cooperação Universitária e Atividades Especiais, (*in press*).

DEMO, P. Participação e Avaliação – Projetos de intervenção e ação. Los Angeles, 2000.

GUARNIERI.M.C.L. Curso de Difusão - O programa USP recicla: como construir uma gestão compartilhada? São Paulo, 2002 (*slides*).

SAWAIA, B. B. Participação e subjetividade. In: SORRENTINO, M. (Org.) Ambientalismo e participação na contemporaneidade. 1 ed. São Paulo : EDUC/FAPESP , 2001, 229p.

SORRENTINO, M. Desenvolvimento Sustentável e Participação: algumas reflexões, *In* LAYRARGUES, P.P (org.) Educação Ambiental: repensando o espaço da cidadania. São Paulo:Cortez:, 2002. p15-22.

_____ Crise Ambiental e Educação in QUINTAS, J. S. (Org.) Pensando e Praticando a Educação Ambiental na Gestão do Meio Ambiente, Coleção Meio Ambiente3, Brasília, IBAMA,2000. p93-104.

_____ Educação Ambiental, Participação e Organização de Cidadãos, Opened, Brasília, vol 10, no 49, 1991.

VIEZZER, M. Materiais para o Manual de Gestão Ambiental com a Comunidade. Brasil, 1988. 43-107p.

VIEZZER, M.; OVALLES, O. Manual latino-americano de educação ambiental. São Paulo : Gaia, 1994, 192p.

WHITAKER, F. Rede: uma estrutura alternativa de organização. *In* Revista MUTAÇÕES SOCIAIS,. São Paulo: CEDAC/ Ano 2/nº 3/ 1993.

EDUCAÇÃO, PLANEJAMENTO E GESTÃO AMBIENTAL: ESTUDO DE CASO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS (BRASIL)

TOPPA, R.H[1].; HENKE-OLIVEIRA, C.[2]; DE FIORI, A.[1]; GIROLDO, D.[3]; LEITE, S.S.[4]

[1] Biólogo, M.Sc. em Ecologia, Doutorando em Ciências pelo Programa de Pós Graduação em Ecologia e Recursos Naturais da Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, Estado de São Paulo, Brasil.
e-mail: prht@iris.ufscar.br ou toppa@uol.com.br
e-mail: anfiori@uol.com.br
[2] Biólogo, M.Sc. em Ecologia, PhD em Ciências. Pesquisador (Planejamento Ambiental e Tecnologia para Educação Ambiental) da Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, Estado de São Paulo, Brasil.
e-mail: carloshenke@iris.ufscar.br
[3] Biólogo, M.Sc. em Ecologia, PhD em Ciências. Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, Estado de São Paulo, Brasil.
e-mail: pdanilo@iris.ufscar.br
[4] Biólogo, M.Sc. em Ecologia. Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, Estado de São Paulo, Brasil.
e-mail: samanthaleite@uol.com.br

Endereço para correspondência

Rogério Hartung Toppa
PPG-ERN - Universidade Federal de São Carlos
Rodovia Washington Luiz, Km 235
CP 676
13565-905 - São Carlos -SP

Título resumido: Educação, planejamento e gestão ambiental na UFSCar

RESUMO

O envolvimento dos pós-graduandos na gestão ambiental da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) está diretamente relacionado a uma consciência ambiental promovida pelo surgimento de uma visão holística, incluindo o conhecimento dos campos biológico, cultural, econômico e político. Isto se deve à presença de alguns enfoques curriculares na discussão do papel das universidades na dimensão ambiental: a) um eixo de formação epistemológica, que fortaleceu a capacidade em interpretar as realidades e construir os conhecimentos fundamentais; b) um eixo de formação crítico-social, que favoreceu a compreensão da complexidade ambiental com bases políticas, históricas, sociais e culturais e a relação do pensamento complexo à realidade local; c)

um eixo de formação ecológico-ambiental, que proporcionou o conhecimento das bases das dinâmicas e dos processos vitais da natureza; e d) um eixo de formação pedagógica, que auxiliou na construção de um novo discurso para a intervenção local com estratégias educativas que proporcionaram a formação de sujeitos críticos e participativos. Baseado nestas premissas, um conjunto de alunos da UFSCar fundou o Grupo Ambiental da Pós-Graduação (GAPG - www.apg.ufscar.br/~ambiente), que permitiu difundir idéias **SOBRE** o ambiente, baseadas nos conhecimentos de ecologia, diante das novas perspectivas econômicas e tecnológicas. Esta nova maneira de estar **NO** mundo fez o grupo atuar **PARA** o ambiente, idealizando e implementando projetos que de maneira integrada, permitiram um posicionamento do GAPG frente às ações da administração universitária em relação às questões ambientais. Este trabalho se propõe a discutir o envolvimento do GAPG em diferentes aspectos da gestão ambiental da UFSCar, bem como a importância dessa participação para a própria instituição e para o processo de formação de cidadãos críticos e atuantes, com vistas a uma melhoria do planejamento ambiental e da formação técnica, científica e política da comunidade universitária.

Palavras chave: Educação Ambiental, Universidade Federal de São Carlos, Represa do Monjolinho.

A EDUCAÇÃO AMBIENTAL E AS UNIVERSIDADES

O processo de implementação de modelos de desenvolvimento fortemente neoliberais, regidos pela norma do maior lucro possível no menor período de tempo e fortalecidos pelo pretexto de uma industrialização acelerada, gerou uma violenta apropriação dos recursos naturais e humanos (Medina 1997).

Com a publicação do trabalho-denúncia da bióloga Rachel Carson, Primavera Silenciosa, em 1962, a temática ambiental passou a fazer parte das inquietações políticas internacionais, e o movimento ambientalista mundial tomou um novo impulso, promovendo uma série de eventos que formaria sua história. Dentre vários encontros, a Conferência de Estocolmo, organizada pela ONU em 1972, reuniu 113 países e se constituiu num dos marcos históricos na busca das soluções para os problemas ambientais; foi enfatizada a necessidade de mudanças profundas nos modelos de desenvolvimento, nos hábitos e comportamentos dos indivíduos e da sociedade, que somente poderia ser atingido por meio da educação. Assim surgiu o termo Educação Ambiental (EA) como um "novo" processo educacional que deveria ser capaz de executar a tarefa. Com a elaboração de documentos que estabeleceram seus princípios, as instituições governamentais de educação no Brasil começaram a dispor de bases conceituais para promover a EA. Contudo, diante do quadro político desfavorável e dos interesses econômicos dos países ricos, a EA foi vista no

Brasil como um processo de natureza revolucionária e subversiva, sendo oportunamente inibida (Dias 2000).

Dadas as intrincadas relações entre a natureza, a tecnologia e a sociedade, a Primeira Conferência Intergovernamental sobre EA, realizada no ano de 1977 em Tbilisi, acentuou a EA como necessária para estudantes de todas as áreas, e não apenas para aqueles das ciências técnicas e naturais. Com a busca da incorporação efetiva da dimensão ambiental na educação universitária, o Congresso Internacional sobre Educação e Formação Ambientais, realizado em Moscou (1987), definiu as seguintes ações prioritárias: a) desenvolvimento de sensibilização para as autoridades acadêmicas; b) desenvolvimento de programas de estudos; c) treinamento de professores; d) cooperação institucional (Dias 2000).

Entre 1990 e 1992, a UNESCO financiou o projeto "Incorporação da EA nos Currículos das Universidades Membros das Universidades da Amazônia (UNAMAZ)" e em 1992, o "Congresso Ibero-americano de EA", realizado em Guadalajara, deliberou a estruturação de uma pós-graduação em EA com orientações acadêmicas de alto nível que tendessem a uma sistematização das experiências latino-americanas em EA (Castillo 1993).

Contudo, o discurso da "Modernidade", praticado nas últimas décadas pela escola latino-americana, cultua a crença de que a educação, e somente a educação, pode resolver os grandes problemas sociais. Essa atitude é resultado da intransigência geral com relação as diferentes formas culturais, que resultam em um grande obstáculo no processo ensino-aprendizagem, relegando a relação da cultura com a natureza (Santos e Sato 2001). Preti e Sato (1996) reforçam a necessidade de que todos os setores estejam elaborando estratégias e participando ativamente na construção de uma sociedade mais responsável. Assim, a Universidade, enquanto produtora de conhecimento, deve adicionalmente assumir um compromisso social, colaborando para que a liberdade do sujeito aprendiz encontre novas formas de superar as injustiças vivenciadas na nossa era (Santos e Sato 2001).

OBJETIVOS

Este estudo tem o objetivo de apresentar e discutir o processo histórico de formação e atuação do Grupo Ambiental da Pós-Graduação (GAPG) da Universidade Federal de São Carlos (Brasil), com ênfase nos aspectos institucionais acadêmicos, técnicos, científicos, legais e políticos, internos e externos à UFSCar. De forma mais especifica, este trabalho busca discutir o envolvimento dos pós-graduandos no processo de planejamento, gestão e educação ambiental na Universidade Federal de São Carlos.

AMBIENTE FÍSICO: PAISAGEM E BIODIVERSIDADE

O *campus* da UFSCar está situado a 21°58' S e 47°52'W e seus limites físicos ocupam um total de 643,08 ha, envolvendo duas subunidades principais, a área urbanizada (17,8%) e a área não urbanizada (82,2%) (Paese 1997, Figura 1). Levantamentos realizados por Motta-Júnior e Vasconcellos (1996a) demonstraram que a riqueza observada de mamíferos (45 espécies) na área física do *campus* é comparável a algumas regiões do Pantanal Mato-grossense, Brasil (64 espécies) e às matas e cerradões da Estação Ecológica de Jataí, Luis Antônio, São Paulo, Brasil (50 espécies). A riqueza de aves é também igualmente alta, com um total de 214 espécies, o que representa 28,5% da avifauna já registrada para todo o Estado de São Paulo (Motta-Junior e Vasconcellos 1996b).

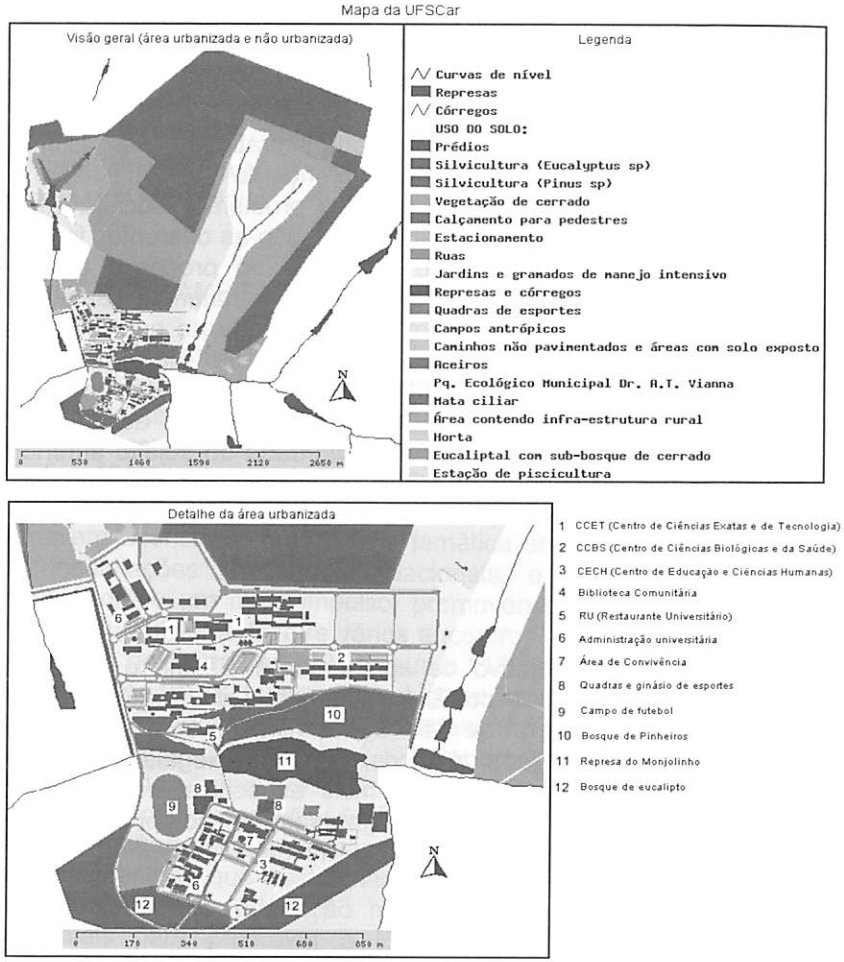


Figura 1: Mapeamento de biótopos da Universidade Federal de São Carlos (Brasil). Fonte: www.lapa.ufscar.br/mapas (Paese 1997).

Essa expressiva biodiversidade está associada à riqueza de biótopos no *campus*, nos quais são observadas várias espécies-chave citadas nas listas de animais ameaçados de extinção, incluindo cachorro-do-mato-vinagre (*Spheotos venaticus*), gato-mourisco (*Felis yagouaroundi*), lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*), tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*) dentre outras. Os biótopos da área não urbanizada, particularmente os de vegetação de cerrado *stricto sensu* e mata ciliar, destacam-se por desempenhar funções importantes para a manutenção da qualidade ambiental e por oferecer inúmeras oportunidades para a pesquisa. O maior significado destes biótopos está associado ao fato de atuarem como remanescentes de uma das regiões mais ricas e ameaçadas do planeta ("hotspots"), atualmente restritas a 1,17% de sua cobertura original no interior do Estado de São Paulo (Paese 1997).

Parte da área não urbanizada consiste de áreas modificadas, com plantio de espécies exóticas, principalmente *Eucalyptus spp*. Estas áreas, com aproximadamente 200 ha, são manejadas e exploradas por uma empresa de produção de papel e celulose, mediante contrato que prevê uma contrapartida de 18 toneladas de papel anualmente para a UFSCar.

Na área urbanizada, a Represa do Monjolinho (RM) é considerada pela comunidade como o principal marco visual da paisagem do campus (Allen 1979; Maroti *et al*. 1998).

AMBIENTE INSTITUCIONAL E POLÍTICO: A COORDENADORIA ESPECIAL PARA O MEIO AMBIENTE

No Brasil, 77% das Instituições Federais de Ensino Superior (IFES) não possuem órgão ou setor administrativo com atribuição específica relacionada a gestão ambiental (Gomes 1999). Neste sentido, a UFSCar destaca-se pelo seu pioneirismo, que resultou, ainda no ano de 1993, na criação da Coordenadoria Especial para o Meio Ambiente (CEMA), cujo objetivo, dentre outros, é coordenar os Programas de Educação Ambiental (PEAm), Conservação de Energia e Controle de Resíduos (PCE) e Agro-Ecológico (PAE), além de deliberar sobre quaisquer matérias relacionadas ao ambiente do *campus* e de seu entorno (Resolução 201/93 do Conselho Universitário).

AMBIENTE HUMANO: O TERCEIRO SETOR

A consolidação do Terceiro Setor no Brasil é um processo desencadeado apenas após o término da ditadura militar, na década de 80. O Terceiro Setor, representado por organizações não governamentais e não lucrativas, voltadas à conservação ambiental, resgate dos direitos humanos e fortalecimento da sociedade civil, pode ser ilustrado no âmbito da UFSCar pelo GAPG (Grupo Ambiental da Pós-Graduação da UFSCar). Pautado na problemática ambiental e reconhecendo o ambiente nas suas dimensões

biofísicas, sócio-econômicas e políticas, o GAPG foi formado por alunos de pós-graduação e profissionais das áreas de Ecologia e Recursos Naturais, Engenharia de Produção e de Materiais, Saúde, Sociologia e Antropologia, representados parcialmente pelos autores do presente trabalho. O GAPG, enquanto grupo independente da estrutura universitária, se articula com a administração por meio dos representantes discentes eleitos para a composição do Conselho Deliberativo (CD) da CEMA.

O SURGIMENTO E A CONSOLIDAÇÃO DO GRUPO AMBIENTAL DA PÓS-GRADUAÇÃO - GAPG

O contexto histórico do Grupo Ambiental da Pós-Graduação (GAPG) está vinculado ao processo de desenvolvimento profissional dos autores e a uma série de eventos e manifestações em função de uma construção de uma consciência ambiental promovida pelo surgimento de uma visão holística, incluindo o conhecimento dos campos biológico, cultural, econômico e político.

Isto se deve à presença de alguns enfoques curriculares na discussão do papel das universidades na dimensão ambiental, conforme Gonzáles-Gaudiano (2000): a) um eixo de formação epistemológica, que fortaleceu a capacidade em interpretar as realidades e construir os conhecimentos fundamentais; b) um eixo de formação crítico-social, que favoreceu a compreensão da complexidade ambiental com bases políticas, históricas, sociais e culturais e a relação do pensamento complexo à realidade local; c) um eixo de formação ecológico-ambiental, que proporcionou o conhecimento das bases das dinâmicas e dos processos vitais da natureza; e d) um eixo de formação pedagógica, que auxiliou na construção de um novo discurso para a intervenção local com estratégias educativas que proporcionaram a formação de sujeitos críticos e participativos.

Contudo, estes processos formativos não ocorreram de forma planejada e concomitante e nem foram prontamente evidentes durante os 9 anos de existência do GAPG. Ao contrário, constituíram etapas, parcialmente distintas e parcialmente vinculadas, que se iniciaram na pesquisa acadêmica pura, permeando o planejamento e a gestão ambiental, e culminando na educação ambiental, numa perspectiva da formação de cidadãos habilitados, responsáveis e participativos. A Figura 2 ilustra alguns dos produtos gerados e utilizados pelo GAPG durante suas atividades. A Figura 3 apresenta a cronologia de eventos associados ao desenvolvimento do GAPG, conforme as etapas descritas adiante.

Durante todas as etapas de atividades, em campo ou gabinete, o GAPG dispôs e promoveu a aquisição de materiais e recursos relacionados a mapas, fotografias aéreas, imagens de satélite e programas computacionais (Sistemas de Informações Geográficas - SIGs IDRISI 2.0 e MAPInfo 4.1), além de um servidor de internet (www.apg.ufscar.br/~ambiente). Estes recursos foram viabilizados com

verbas do próprio GAPG e com o auxílio da Associação dos Pós-Graduandos da UFSCar (APG/UFSCar), além de membros da comunidade universitária e laboratórios colaboradores.

Etapa I: a pesquisa acadêmica

As demandas externas à Universidade Federal de São Carlos, eventos sobre os componentes físicos da paisagem e as decisões políticas no âmbito da UFSCar conduziram inicialmente o GAPG em ações relacionadas à difusão de idéias sobre o ambiente, baseadas nos conhecimentos de ecologia, diante das novas perspectivas tecnológicas. Foi neste contexto, de pesquisa acadêmica e sem ainda a preocupação com integração política e a gestão ambiental, que se iniciaram as atividades do GAPG. As obras de desassoreamento da Represa do Monjolinho (Figuras 2a e 3), conduzidas nos anos 1994 e 1995, representaram o atendimento a uma demanda do órgão municipal de abastecimento de água (SAAE). As obras chamaram atenção tanto pelo impacto cênico, quanto pelos recursos financeiros envolvidos (aproximadamente US$ 125.000,00), disponibilizados integralmente pela UFSCar. Na ocasião, deu-se início à documentação iconográfica das obras (fotografias panorâmicas e filmagens) pelo GAPG. Em 1995 realizou-se o primeiro levantamento aerofotogramétrico da Represa do Monjolinho (Henke-Oliveira e Toppa 1998), visando à realização de adequações metodológicas para fotografias aéreas em estudos ambientais. Este material ficou arquivado e foi utilizado apenas nas etapas posteriores.

Etapa II: da pesquisa ao planejamento

Em 1996 a administração universitária divulgou a comunidade um projeto de urbanização das margens da Represa do Monjolinho. A insuficiência de informações adicionais permaneceu até vésperas do início das obras, quando a comunidade manifestou-se contra a proposta e o GAPG elaborou um projeto alternativo, fundamentado em princípios conservacionistas e com bases na legislação ambiental vigente. Este foi o marco no qual as preocupações do GAPG voltaram-se para o planejamento ambiental. O projeto alternativo resultante (Figuras 2b, 2c e 3; Feliciano *et al.*, 1997; *www.apg.ufscar.br/~ambiente/plano_represa.htm*) foi acompanhado de uma petição de apoio com mais de 2.000 assinaturas, sendo aprovado parcialmente após algumas reuniões do CD/CEMA.

Etapa III: do planejamento à gestão ambiental

A proposta aprovada anteriormente pelo CD/CEMA não foi implementada conforme planejada e os danos ambientais decorrentes resultaram, em 1998, na autuação da UFSCar por crime ambiental (abertura

de estrada e drenagem de área alagável). Como medida compensatória ao dano ambiental, foi firmado um Termo de Compromisso de Recuperação Ambiental (TCRA 167/98) entre a UFSCar e o Ministério Público, que determinou o raleamento do bosque de *Pinus* sp, às margens da represa, pela retirada de todas as árvores exóticas com CAP (circunferência a altura do peito) menor que 90 cm e o plantio de 2050 mudas de espécies nativas.

Ainda em 1998, o GAPG manifestou apoio à proposta de recuperação ambiental, contudo, uma vez ouvida a comunidade universitária e após as análises de risco de erosão, impacto cênico e com um conhecimento mais aprofundado da morfometria e dinâmica batimétrica e do assoreamento da Represa do Monjolinho (Figuras 2d e 3), questionou os critérios estabelecidos no TCRA.

Neste sentido, o histórico batimétrico da Represa do Monjolinho (www.apg.ufscar.br/~ambiente/ historico_batim.htm) teve o objetivo inicial de avaliar a dinâmica do reservatório com relação à sua morfometria diante do elevado aporte de sedimentos, vinculado à degradação ambiental da bacia hidrográfica. Também visou discutir a eficácia da obras de desassoreamento nos anos de 1994/95, desta vez numa perspectiva ecológica, conservacionista, social e econômica. Assim, as discussões já abordavam a problemática ambiental numa escala que extrapolava os limites fundiários da UFSCar e buscava entender a bacia hidrográfica como uma unidade funcional de extrema importância. Simultaneamente, em uma escala mais localizada, o histórico batimétrico também foi importante para avaliar os possíveis riscos e impactos ambientais à Represa do Monjolinho, diante dos critérios definidos pelo Ministério Público para as obras de recuperação ambiental em suas margens.

Além do estudo batimétrico, o GAPG elaborou, em caráter emergencial, um parecer técnico intitulado "Estrutura do bosque de *Pinus* spp e propostas de manejo ambiental para as margens da Represa do Monjolinho" (Figura 3; *www.apg.ufscar.br/~ambiente/bosque.htm*). O estudo foi realizado por meio de um levantamento fitossociológico e a análise das classes diamétricas foi o parâmetro mais importante para a avaliação e operacionalização do manejo ambiental acordado entre a UFSCar e o Ministério Público. Um minucioso processo de fotointerpretação foi realizado para o mapeamento inicial, permitindo fracionar a área em quatro unidades amostrais (UA) estruturalmente e funcionalmente distintas (Figura 2e).

Foi de acordo entre a UFSCar e o Ministério Público que a retirada total dos *Pinus* sp localizados na margem direita da Represa do Monjolinho constituiria, no mínimo, em uma descaracterização cênica da paisagem. Desta forma, não se pretendeu a substituição imediata da silvicultura por mata ciliar, mas o manejo progressivo para a recomposição com espécies nativas e manutenção de funções ambientais. Contudo, o estudo fitossociológico conduzido pelo GAPG revelou que a retirada de todos os pinheiros com circunferência à altura do peito (CAP) abaixo de 90 cm, conforme acordado, resultaria na retirada de 64% das árvores existentes (Figura 2f). Também foi comprovado estatisticamente que as Unidades Amostrais eram distintas tanto em relação à altura das árvores quanto a sua

distribuição diamétrica, demandando abordagens distintas para o manejo ambiental de cada uma delas.

Assim, as informações derivadas do estudo mostraram que a efetivação do acordo com o Ministério Público traria fortes conseqüências ecológicas e cênicas, pois resultaria na diminuição drástica de matéria orgânica do solo e a erosão deixaria de ser um risco aceitável e passaria a ser um impacto eminente, principalmente diante do agravamento do processo de assoreamento da Represa do Monjolinho. A análise também permitiu efetivar propostas de alteração dos valores limites de CAP, visando um desbaste de 45-50% dos *Pinus* numa primeira etapa.

As negociações com a administração universitária foram freqüentes e estiveram além das reuniões ordinárias do CD/CEMA, marcando o início do envolvimento do GAPG com a gestão ambiental. Como conseqüência, a administração universitária formou uma Comissão de Acompanhamento do manejo do bosque, composta de seis pessoas, três das quais eram membros do GAPG. Assim, as atividades de manejo foram conduzidas com minimização dos impactos ambientais e cênicos.

Apesar do balizamento científico anterior, do desenvolvimento paulatino de novos estudos, do envolvimento político do GAPG e da comunidade, além da existência de propostas alternativas, setores da administração universitária conseguiram aprovar, no ano de 2001, via CD/CEMA, a construção de um prédio na área de recuperação ambiental (*www.apg.ufscar.br/~ambiente/quimica2.htm*), que comprometeu aproximadamente 2070 m^2. O fato foi considerado uma perda ambiental por diversos segmentos da comunidade, contudo o quadro foi revertido em 2002 com a aprovação da proposta do GAPG, em que toda a área de manejo foi declarada como "non edificandi" (Figura 3).

O espaço político conquistado pelo GAPG gerou o estímulo para novas pesquisas com aplicação imediata. Foi este o caso do estudo de valoração das 2050 mudas plantadas na área de recuperação ambiental, que incorporou a dimensão econômica e gerou informações fundamentais para justificar a melhoria nos tratos culturais das plantas nativas e a substituição das mortas.

Ainda no ano de 2002 a administração universitária promoveu o esvaziamento da Represa do Monjolinho, desta vez para a manutenção da comporta (Figura 3). O GAPG, bem como a comunidade universitária, perceberam graves problemas de lixo, resíduos sólidos das mais variadas categorias, incluindo materiais tóxicos (baterias de níquel-cádmio) no seu leito. Problemas de lançamento clandestino de efluentes líquidos também ficaram evidentes. Setores da administração se indispuseram na correção dos problemas, o que forçou o GAPG a iniciar uma série de negociações que envolveram diretamente a reitoria e a prefeitura universitária, concomitantemente a um estudo da rede de esgoto para a localização do emissário responsável pela descarga de efluente líquido. A mobilização teve seu efeito e o enchimento da represa foi adiado para que se promovessem as medidas corretivas adequadas, reconhecidas posteriormente como um avanço, tanto pelo GAPG como pela administração universitária.

Em meio a todas estas discussões, houve o consenso no GAPG de que decisões de ordem administrativa e jurídica implicam em significativas alterações nos ecossistemas e na paisagem, apenas adequadamente observadas e avaliadas em escalas de tempo na ordem de anos e décadas. Também se criou a consciência de que as decisões não ocorrem isoladamente, mas numa cadeia de eventos, muitos dos quais de difícil previsão. Naturalmente criou-se a noção da necessidade da implementação de um sistema de monitoramento ambiental, viabilizado em parte por sucessivos levantamentos aerofotogramétricos e panorâmicos conduzidos pelo GAPG (Figura 3).

Etapa IV: a atuação do GAPG e a educação ambiental

Durante a sua atuação, o GAPG criou um sistema próprio de comunicação por meio da internet (lista de discussão) e reestruturou sua "homepage", disponibilizando dados brutos, resultados de pesquisas, atividades políticas e idéias para toda a comunidade e administração universitária. Esta iniciativa reforçou a atuação do GAPG na dimensão educacional, promovendo críticas e auto-críticas e permitindo a divulgação mais intensa de uma série de opiniões para a administração acadêmica e a comunidade. O "Sistema de Queixas contra Agressões Ambientais" (SQAA, *www.apg.ufscar.br/~ambiente/queixas/*; Figura 3), criado nesta perspectiva em 1999, constituiu um sistema de formulários por internet, no qual a comunidade pode manifestar-se sobre as questões ambientais, permitindo ao GAPG uma articulação mais eficiente funcionando como ponte entre a administração e a comunidade, visando a solução de problemas ambientais específicos.

A atuação do GAPG na dimensão educacional reforçou a importância dos estudos técnicos realizados no passado e criou a demanda por novos estudos, visto que o conhecimento científico tem sido a principal base de argumentação do grupo. Assim, as iniciativas do GAPG nos anos de 2001 e 2002 também se voltaram para a problemática do consumo de papel. As discussões nasceram do interesse de alguns setores na criação de um acervo digital de teses e dissertações, o qual poderia reduzir substancialmente o volume de papel utilizado pela universidade. Neste contexto, também foi discutido o manejo das áreas de silvicultura (*Eucalyptus spp*) da universidade como geradoras de insumo para a indústria papeleira. Neste cenário, o GAPG realizou o estudo "Qual o custo ambiental do papel que utilizamos nas nossas teses e dissertações" (*www.apg.ufscar.br/~ambiente/ecological_footprint.htm*), que balizou todas as discussões que envolveram a questão da divulgação do conhecimento acadêmico e as conseqüências econômicas e ambientais, bem como polemizou o acordo de arrendamento de terras da UFSCar para uma indústria papeleira. O estudo não teve um desdobramento imediato, contudo gerou bases que têm auxiliado o GAPG na argumentação com a Pró-reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa, com vistas à implementação do banco digital

de teses, atualmente em fase de estruturação na Biblioteca Comunitária da UFSCar (Figura 3).

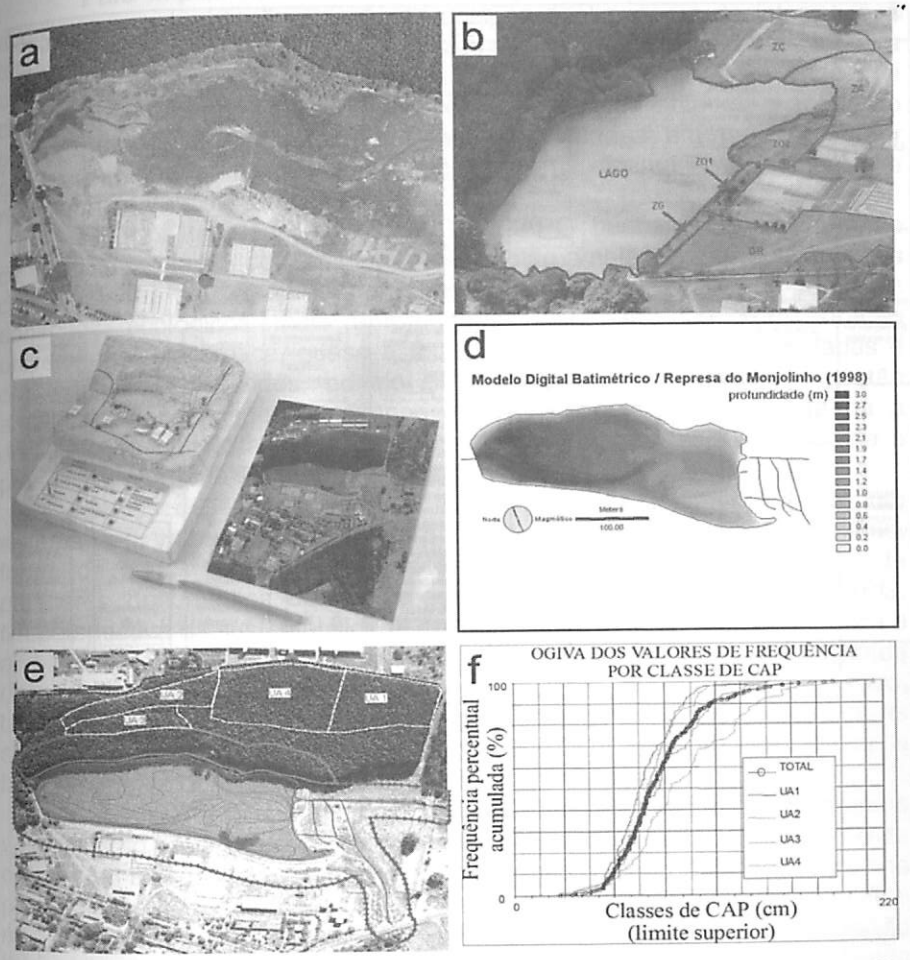


Figura 2: Alguns produtos gerados pelo GAPG e utilizados na análise ambiental da região da Represa do Monjolinho e seu entorno. (a) fotografia ortogonal mostrando a represa durante as atividades de desassoreamento (1995); (b) proposta de zoneamento ambiental visando a utilização racional das margens da represa (1996); (c) maquete produzida e utilizada para as discussões sobre alternativas de gestão ambiental para a área (1996). (d) Carta Batimétrica (modelo digital batimétrico) utilizada para avaliar as atividades de desassoreamento e os processos aluviais da bacia hidrográfica (1998); (e) espacialização da legislação ambiental (Código Florestal, lei 4.771/65-BR), unidades amostrais (UAs), proposta de zoneamento ambiental elaborada com base nos aspectos estruturais do bosque de *Pinus* sp com subsídio às atividades de recuperação ambiental no entorno da represa (1999) e curvas batimétricas (isóbatas de 20 cm); (f) ogiva (valores de

freqüência acumulada de CAP) mostrando a diferenciação estrutural do bosque de *Pinus* nas distintas Unidades Amostrais (UAs).

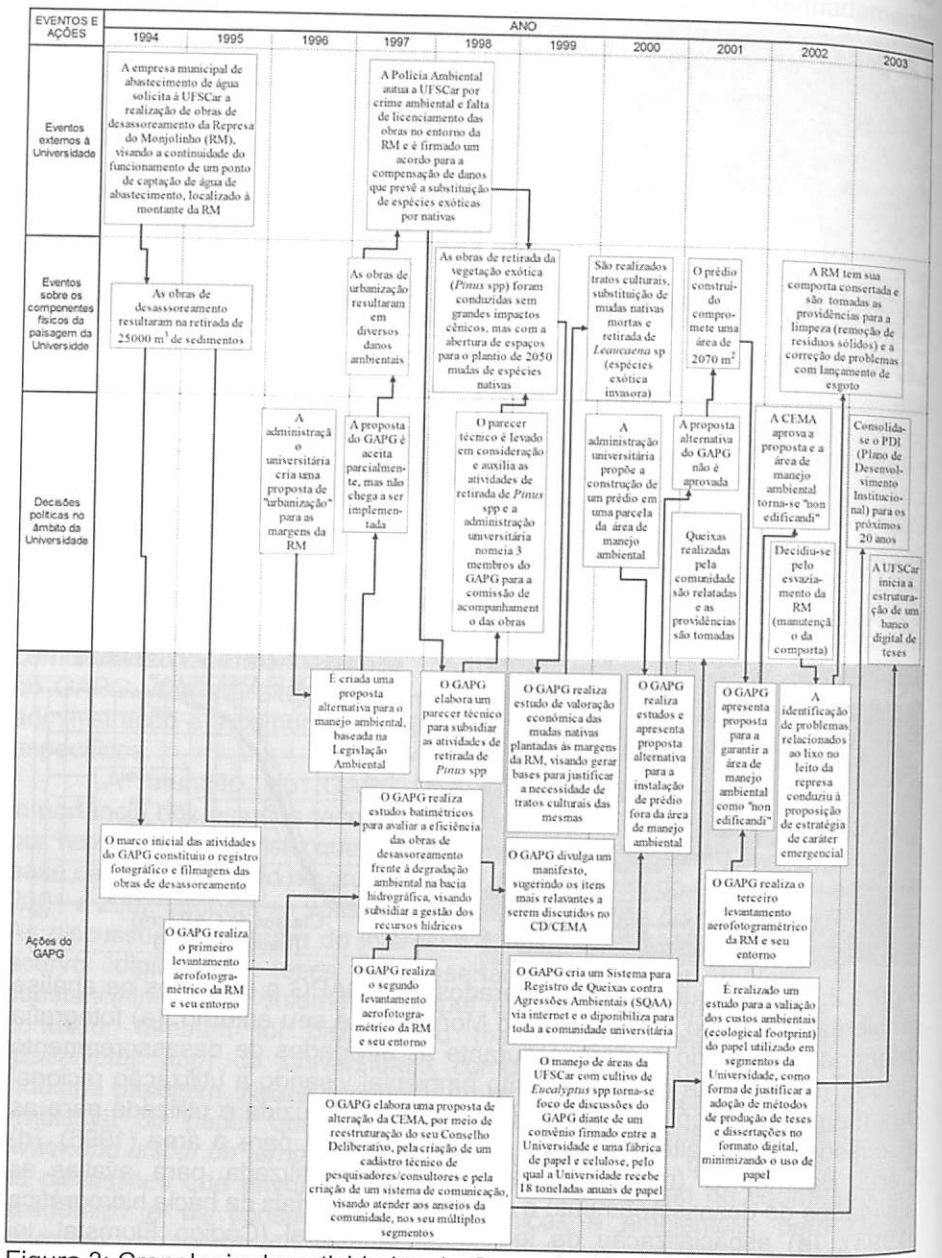


Figura 3: Cronologia das atividades do Grupo Ambiental da Pós-Graduação (GAPG) da Universidade Federal de São Carlos (Brasil).

AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE: AVANÇOS E FATORES LIMITANTES

Para implementar um sistema de gestão ambiental adequado, de acordo com a legislação vigente, é indispensável o apoio de informações técnicas de qualidade. (Neves e Tostes 1996). Neste sentido, a primeira etapa de atividades do GAPG, restrita à pesquisa pura, teórica e prática, foi de fundamental importância para a consolidação das atitudes e ações do grupo, que refletiu durante os nove anos de atividades, em maior ou menor grau, em melhorias na qualidade ambiental e na diminuição de impactos e riscos ambientais do *campus* da UFSCar.

Se por um lado, as ações do GAPG buscaram o balizamento científico nas etapas de planejamento e gestão ambiental, por outro, muitas das atividades de manejo foram penalizadas pela inexistência da busca de conceitos ecológicos mais aprofundados por parte da administração universitária. Na prática, quase a totalidade das informações levantadas e dos conceitos discutidos, adveio da participação do GAPG na gestão ambiental, constituindo um avanço inquestionável. Contudo, ainda há a demanda de que esta forma de pensar e agir também seja incorporada e praticada na própria estrutura administrativa da UFSCar.

Ações desencadeadas sem o adequado planejamento e sob um sistema de comunicação deficiente por parte da administração universitária, foram os principais fatores que determinaram o caráter emergencial de pareceres, documentos, opiniões e questionamentos realizados pelo GAPG. Na perspectiva da sustentabilidade das atividades acadêmicas, econômica e ambiental, esta realidade deve ser mudada; cria-se, portanto, a necessidade da adoção da concepção do planejamento de médio e longo prazo, buscando um manejo de caráter preferencialmente preventivo, visto que as ações de caráter corretivo geralmente implicam em grandes danos à biodiversidade local e regional, por vezes irreparáveis.

O fundamento político da sustentabilidade encontra-se estreitamente vinculado ao processo de fortalecimento da democracia e da construção da cidadania e procura garantir a incorporação plena dos indivíduos no processo de desenvolvimento (Guimarães 1999). O procedimento legítimo não é escolher um caminho entre conservação e dilemas sociais, senão buscar a aliança entre estas duas dimensões (Santos e Sato 2001). Desta forma, consideramos que a ineficiência na estrutura de comunicação administração/comunidade universitária é o principal entrave no caminho para a sustentabilidade. Há casos nos quais os cidadãos, membros ou não do GAPG, somente tomam ciência das decisões da administração na ocasião em que as obras se iniciam. Seja pelo "efeito surpresa" ou pela noção da inexistência da transparência devida e desejada como conseqüência de uma estrutura burocratizada, cidadãos potencialmente importantes no processo deixam de participar e o caminho para a sustentabilidade torna-se cada vez mais dificultado.

É preciso difundir o significado e as concepções da sustentabilidade, estudá-lo e debatê-lo para fomentar a compreensão e obter o apoio da comunidade. Estas deliberações têm de produzir-se em todos os contextos

comunitários e em todas as instituições, especialmente nas instituições de ensino (UNESCO 1999).

Apesar do pioneirismo da UFSCar mediante a criação da CEMA, ainda não houve a adequada incorporação dos critérios científicos na tomada de decisão para o manejo ambiental. Em determinadas situações, a CEMA desvia-se dos objetivos principais, atendendo a interesses específicos de grupos. Tais desvios são em parte facilitados pela estrutura do seu Conselho Deliberativo, alvo de questionamentos e fragmentação das categorias da comunidade universitária. No CD/CEMA, a administração ocupa 50% das vagas, enquanto os docentes ocupam 25%, os alunos 18% e os servidores apenas 7% (Resolução 201/93 do Conselho Universitário).

Seria desejável que a administração apresentasse as propostas para um conselho formado democraticamente pela comunidade universitária, fazendo-se urgente ampliar a participação de todos os segmentos da universidade (Gomes 1999). Seria também desejável que a composição obedecesse a um critério paritário para incentivar a participação de todas as categorias.

Assim, a nova maneira de estar no mundo, compreendendo a complexidade ambiental da UFSCar e vislumbrando o ambiente nos seus componentes biofísicos, sócio-econômicos e políticos, fez o GAPG atuar para o ambiente, idealizando uma proposta para reestruturação da CEMA (Figura 3; *www.apg.ufscar.br/~ambiente/alteracao-da-cema.htm*), para promover a democratização e a racionalização das decisões, além da avaliação das ações corretivas decorrentes de práticas equivocadas do passado, bem como o planejamento com enfoque preventivo.

De forma geral, a proposta do GAPG inclui três aspectos: 1) alteração da composição do Conselho Deliberativo da CEMA, conforme anteriormente discutido; 2) criação de um Cadastro de Pessoal Técnico-Científico (CPTC), composto de professores, alunos e pesquisadores independentes da administração universitária e que sejam capazes de apresentar respostas técnicas e científicas para as questões nas quais o Conselho Deliberativo necessite de embasamento adicional e 3) estabelecimento de um sistema de comunicação eficiente, com vistas à divulgação e discussão dos planos e decisões que envolvam o manejo ambiental no *campus* da UFSCar.

No ano de 2003, a UFSCar passa pela etapa final das discussões para implementação do Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI, Figura 3), no qual são abordadas as dimensões acadêmicas, físicas e ambientais. O mesmo problema identificado para a CEMA, em relação à superficialidade na discussão dos aspectos ambientais, é encontrado nesta etapa, com os problemas ambientais sendo tratados numa ótica muito mais voltada à viabilidade de obras na perspectiva da engenharia urbana, civil e sanitária, que propriamente numa discussão sobre estratégias voltadas à conservação da biodiversidade local e regional. Assim, o GAPG procura contribuir para a realização de um processo democrático, participando das discussões com assuntos, conceitos e informações outrora ignorados pela administração universitária.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A sensibilização em função da noção sistêmica sobre a dinâmica ecológica inserida no processo da percepção ambiental, sócio-cultural, econômica e política, e o envolvimento dos atores sociais nas atividades desenvolvidas pelo GAPG, gerou responsabilidades para atuar na busca de soluções para os problemas ambientais locais. Este fator é de fundamental importância, visto que a Educação Ambiental é um processo permanente no qual os indivíduos e a comunidade tomam consciência do seu meio ambiente e adquirem conhecimentos, valores, habilidades, experiências e determinação que os tornem aptos a agir e resolver problemas ambientais, presentes e futuros (Dias 2000).

Ao mesmo tempo, o GAPG procurou evitar o determinismo ecológico e econômico, incorporando a dimensão sócio-cultural e política na tentativa de romper o enclausuramento unidimensional da questão ambiental, bem como o pensamento cartesiano que conduz a especialização profissional (Santos e Sato 2001). Nas diversas atividades desenvolvidas, gerando desacordos e concordância de idéias, desafiamos os laços morais acadêmicos e procuramos retomar as funções sociais da universidade, reunindo com os responsáveis para nos tornar capazes de ação. Certamente, não solucionamos todos os problemas, porém conseguimos uma representação que saiu de uma reclusão teórica, aproximando cada vez mais de uma mudança real.

É nesta perspectiva, ou seja, na Educação Ambiental, que o GAPG vislumbra a continuidade de suas atividades. Consideramos que os membros do GAPG estiveram imersos num processo de Educação, "sobre" "no" e "para" o ambiente (Tilbury 1995). Tal processo deve prosseguir e atingir membros da administração universitária, principalmente aqueles envolvidos com o PDI, atualmente em discussão, bem como os especialistas, cientistas, estudantes e técnicos da UFSCar, indivíduos com grande potencial, e cuja participação torna-se imprescindível na perspectiva da sustentabilidade e do desenvolvimento institucional, acadêmico e ambiental.

AGRADECIMENTOS

À comunidade universitária da UFSCar, à Associação de Pós-Graduandos da UFSCar (APG/UFSCar), ao Diretório Central dos Estudantes da UFSCar (DCE/UFSCar) ao Laboratório de Análise e Planejamento Ambiental da UFSCar em nome dos professores Dr. José Eduardo dos Santos e Dr. José Salatiel Rodrigues Pires (LAPA/UFSCar - www.lapa.ufscar.br), à FAPESP (processos 00/04875-1; 01/5522-8) aos companheiros Dr. Paulo Sérgio Maroti (Biólogo), Dr. Paulo Sérgio Ribeiro de Mattos (Veterinário), Dra. Adriana Paese (Bióloga), Dra. Ana Lícia Feliciano

(Engenheira Florestal), Dr. Olavo Ayres (Biólogo), Dra. Márcia Caselli (Terapeuta Ocupacional), Dr. Rodrigo Zauberas (Engenheiro de Materiais), Msc. Paulo Jasiel Varalda (Sociólogo), Msc Alessandra Delazari (Bióloga), Juliana Ventura (Psicóloga) pelos momentos de discussão e ao Frajola pela colaboração na reciclagem do papel para confecção da maquete da Represa do Monjolinho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Allen G.L., 1979. Developmental issues in cognitive mapping: the selection and utilization of environmental landmarks. Child development 50, 1062-1070.

Castillo E., 1993. Educación ambiental y Universidad. Cuadernos de Trabajos, n.1 Florencia, Universidad de la Amazônia & Unamaz. (Serie Estúdios Ambientales).

Dias G.F., 2000. Educação Ambiental: princípios e práticas. Gaia. São Paulo.

Feliciano A.L.P., Paese A., Henke-Oliveira C., Maroti P.S., Toppa R.H., 1997. Proposta de uso racional das margens da Represa da UFSCar. Proposta apresentada à CEMA (Coordenadoria Especial de Meio Ambiente) da Universidade Federal de São Carlos) (16 p.). Retrieved March 1st., 2003, from Grupo Ambiental da Pós Graduação - UFSCar, São Carlos. Web site: http://www.apg.ufscar.br/~ambiente/proposta

Gomes M. S.,1999. A gestão dos recursos ambientais do campus de São Carlos. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais - São Carlos - UFSCar).

Gonzáles-Gaudiano E., 2000. La educacion ambiental como desencadeante del cambio de actitudes ambientales. In: Antologia - la educación superior ante los desafios de la sustentabilidad: em torno al currículo ambiental, Anuies & Semanarp, México, DF,v.3 pp.35-43.

Guimarães R.P., 1999. Agenda 21 e desenvolvimento sustentável. Debates Sócio ambientais 11, 1–3.

Henke-Oliveira C., Toppa, R.H., 1998. Levantamento aerofotográfico ortogonal. Represa do Monjolinho/UFSCar. Escala 1:4.000. Retrieved March 1st., 2003, from Grupo Ambiental da Pós Graduação - UFSCar, São Carlos. Web site: http://www.apg.ufscar.br/~ambiente/represa

Henke-Oliveira C., Toppa, R.H., 2001. Levantamento aerofotográfico ortogonal. Represa do Monjolinho/UFSCar e Parque Ecológico Municipal. Escala 1:3.500. Retrieved March 1st., 2003, from Grupo Ambiental da Pós Graduação - UFSCar, São Carlos. Web site: http://www.apg.ufscar.br/~ambiente/represa

Henke-Oliveira C., Paese A., Santos J.E., 1998. Adaptação metodológica da aerofotografia ortogonal para a identificação de problemas ambientais e usos do solo. In Anais do VIII Seminário Regional de Ecologia, PPG-ERN-UFSCar,São Carlos,vol. 1, pp. 729-740.

Maroti P.S., Henke-Oliveira C., Santos J.E., Pires J.S.R., Paese A., 1998. Percepção ambiental da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) por um grupo sócio-cultural de interação. In II Simpósio Brasileiro de Etnobiologia e Etnoecologia, vol.2. Sociedade Brasileira de Etnobiologia e Etnoecologia, São Carlos.

Medina N. M.,1997. Breve histórico da educação ambiental. In Padua S. M., Tabanez M. F. (Eds.), Educação ambiental: caminhos trilhados no Brasil, Editora Pax, pp. 257-264.

Motta-Júnior J. C., Vasconcellos L. A da S., 1996a. Levantamento de mamíferos do campus da Universidade Federal de São Carlos, Estado de São Paulo, Brasil. Anais do VII Seminário Regional de Ecologia. Programa de Pós-graduação em Ecologia e Recursos Naturais – São Carlos UFSCar).

Motta-Júnior J. C., Vasconcellos L. A da S., 1996b. Levantamento de aves do campus da Universidade Federal de São Carlos, Estado de São Paulo, Brasil. Anais do VII Seminário Regional de Ecologia. Programa de Pós-graduação em Ecologia e Recursos Naturais – São Carlos UFSCar).

Neves E., Tostes A., 1992. Meio ambiente: aplicando a lei. Editora Vozes, Rio de Janeiro.

Preti O., Sato M., 1996. Educação ambiental a distância. In Saúde e ambiente no contexto da educação a distância. Cuiabá, ISC/UFMT, (35 p.). (documento-base, Projeto EISA).

Santos J.E., Sato M., 2001. Universidade e Ambientalismo: Encontros não são Despedidas. In Santos J.E., Sato M. (Eds.), A Contribuição da Educação Ambiental à Esperança de Pandora, Rima, São Carlos,.vol. 1, pp. 31-49).

UNESCO 1999. Política para el cambio y el desarrollo en la educación superior. In Antologia - la educación superior ante los desafios de la sustentabilidad: em torno de la educación ambiental, Anuies & Semanarp, México, DF,vol.2., pp. 431-439.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM ÁREAS CARENTES: UMA EXPERIÊNCIA NO MUNICÍPIO DE SÃO GONÇALO, RIO DE JANEIRO/BRASIL.

Douglas de Souza Pimentel # (dsp@uerj.br)
Glauber Almeida de Lemos# (galemos@uerj.br)
Ellen Serri da Motta# (ellensm@ig.com.br)
Leandro Matos Pereira da Silva# (lefabi@provide.psi.br)
Luciana da Silva Ormond# (lulusanta@uol.com.br)
Luciana Ribeiro Leda# (luleda@zipmail.com.br)

#Departamento de Ciências da Faculdade de Formação de Professores, Universidade do Estado do Rio de Janeiro – Rua Doutor Francisco Portela 794, Paraíso, São Gonçalo, Rio de Janeiro, (RJ) , Brasil . CEP. 24435-000.
Educação Ambiental em Áreas Carentes: Uma Experiência no Município de São Gonçalo, Rio de Janeiro/Brasil

Resumo

O objectivo do presente manuscrito é relatar experiências de Educação Ambiental em comunidades carentes do Município de São Gonçalo RJ/Brasil, levantar questões relativas ao processo de EA em áreas degradadas e discutir o papel da Universidade neste contexto. Houve a realização de exames parasitológicos e palestras, oficinas de reciclagem e reaproveitamento de lixo, jogos e debates na comunidade e escolas, bem como ações de reflorestamento do campus. Estas actividades são desenvolvidas pelos alunos de licenciatura em Ciências Biológicas desde 1999. No decorrer destes anos mais de 30 mini-projetos discentes foram desenvolvidos nas escolas e comunidade do entorno da FFP, com a participação de mais de 200 alunos desta instituição. Os dados analisados representam um indicativo do grau de degradação ambiental das comunidades e apontam para um processo de educação ambiental com discussões abrangendo saúde, higiene e meio ambiente. Todas estas actividades propiciaram a aproximação da Universidade à comunidade e ao poder público. Deste modo procura-se formar uma postura crítica tanto na população, para que esta encontre soluções e possa cobrá-las, como nos licenciados que, ao desenvolverem os projectos na comunidade, conscientizam-se da realidade social na qual estão inseridos.

Palavras-chave: Educação Ambiental, análise parasitológica, comunidades carentes

Introdução

São Gonçalo, município localizado no Estado do Rio de Janeiro/Brasil vem apresentando um crescimento demográfico muito rápido e desordenado nas últimas décadas, possuindo, hoje, aproximadamente um milhão de habitantes [1]. Todo este processo histórico de desenvolvimento resultou em uma situação urbanisticamente complexa que apresenta um mosaico de situações de degradação, com regiões em condições ambientais críticas. A Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), possui uma unidade (Faculdade de Formação de Professores – FFP) localizada neste município e conta com diferentes cursos na área de licenciatura, entre os quais a licenciatura em Ciências Biológicas, que forma professores para o ensino fundamental e médio. O espaço onde está situada a FFP da UERJ faz parte da outrora Fazenda do Jacaré, cuja área era de cerca de 219.000 m^2. O restante da área hoje, está ocupada por escolas públicas, pela Igreja Matriz e pelas moradias nos bairros do Paraíso e Patronato que perfazem um total de 3148 propriedades imobiliárias [2]. O local, outrora coberto por Mata Atlântica, encontra-se degradado e ocupado quase que inteiramente por capim colonião. Além disso, a falta de planejamento urbano aliado às características sócio-econômicas da área determina um crescente processo de favelização. As condições de higiene e saúde são bastante precárias: apenas 50% do lixo é colectado pelo sistema público e o restante é jogado a céu aberto, próximo das residências, o que propicia a atração de vectores de doenças e contaminação do lençol freático (que fornece água para 22% das casas do bairro) ou queimado, o que geralmente provoca incêndios no capim colonião próximo, impedindo a instalação de outras espécies vegetais na área. Além disso, não existe rede de esgotos o que resulta no lançamento de 41% dos dejectos orgânicos em valas abertas [3].

Uma outra região neste município, que vem merecendo o foco de nossa atenção é a do Aterro Sanitário de Itaoca, situado em uma área de manguezal, pertencente a Área de Preservação Ambiental de Guapimirim, as margens da Baia de Guanabara (RJ) [4]. A população que reside próximo ao aterro convive com a deposição de lixo de forma inadequada, perda da vegetação nativa, atração de vectores mecânicos de diversas patogenias ao homem e aos animais domésticos, bem como o escoamento do chorume que pode levar à poluição de águas superficiais e/ou subterrâneas [5]. Destaca-se ainda, a alta incidência de parasitoses intestinais, que atingem indivíduos de todas as idades, mas especialmente os de faixa etária mais baixa [6]. Sua elevada frequência relaciona-se às precárias condições econômicas, sociais e culturais das populações que não possuem bens sociais, como saneamento básico, acesso a educação, trabalho, moradia e alimentação adequadas [7].

A Educação Ambiental (EA) têm como condição precípua a construção da ponte entre os aspectos humanos, sociais e ecológicos das questões ambientais para que as suas ações permitam melhoria da qualidade de vida (entendida no sentido mais amplo) de uma comunidade. Para tal, a EA deve promover a capacidade de uma população em avaliar

criticamente a realidade, através do estímulo à sensibilização, percepção e difusão do conhecimento. Bem como incentivar a prática da cidadania e conter elementos capazes de atender às demandas das comunidades, com sustentabilidade das ações propostas [8,9]. Neste contexto de extrema degradação, o aumento de abrangência das definições de saúde, qualidade de vida e da própria Ecologia permitem uma avaliação mais acurada das complexas relações entre ser humano e meio ambiente [10,11].

O objectivo do presente manuscrito é relatar as experiências de Educação Ambiental, com diferentes comunidades do município de São Gonçalo, resultantes das actividades dos alunos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da FFP/UERJ, levantar questões relativas ao processo de educação ambiental em áreas degradadas e discutir o papel da Universidade neste contexto.

Material e Métodos

As actividades de Educação Ambiental propostas fazem parte da disciplina Ecologia II, sendo desenvolvidas pelos alunos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da FFP/UERJ desde 1999 até 2002, bem como resultam das ações de um projecto de extensão do Departamento de Ciências ("Programa de recuperação ambiental do campus da FFP e adjacências"). Os procedimentos são divididos em três etapas: a) A proposição pelos alunos de mini projectos em Educação Ambiental a serem desenvolvidos em São Gonçalo; b) Análise dos projectos e desenvolvimento orientado no decorrer do semestre lectivo; c) Apresentação de resultados na forma de manuscrito e comunicação oral, que constituem forma de avaliação da disciplina. Os alunos são, ainda, incentivados a apresentarem os trabalhos na "UERJ sem Muros", evento extensionista organizado pela Universidade.

Desta forma, foram realizados exames parasitológicos, análises microbiológicas de água (Colimetria) e oficinas de reaproveitamento de lixo com a população do entorno da FFP e do aterro sanitário de Itaóca (SG). Jogos e brincadeiras buscaram fundamentar as discussões com crianças e jovens do ensino fundamental e médio. Além disso, uma área do campus da FFP está sendo reflorestada com o apoio da comunidade local, professores e alunos da faculdade.

Os exames parasitológicos foram realizados em 3 comunidades diferentes: a) em crianças do ensino fundamental da Escola Estadual Coronel João Tarcísio Bueno (bairro Patronato); b) em moradores deste bairro; c) e moradores residentes próximos ao aterro sanitário, localizado no bairro Itaoca. Todas situadas no município de São Gonçalo. Foram entregues potes nas comunidades para a colecta das fezes e posterior análise em laboratório com emprego do método LUTZ (1919) e utilização do corante Lugol e um microscópio óptico [12].

Para as análises microbiológicas da água, foram colectadas amostras em frascos de vidro, devidamente autoclavados (Hagler &

Mendonça-Hagler, 1981), nas residências do Patronato e do entorno do aterro sanitário de Itaoca. Algumas das amostras de água foram analisadas através do método da membrana filtrante [14] e outras, pelo método padrão do Número Mais Provável (NMP), descritos segundo Apha, 1998. Em ambos, foram contabilizados coliformes totais e fecais.

As actividades relacionadas a questão do lixo foram realizadas nas comunidades do entorno do "Lixão de Itaoca" e FFP. Além disso, oficinas de reaproveitamento foram implementadas na Instituição. A escolha do material para a confecção dos objectos baseou-se no tipo de lixo mais abundante nas diferentes áreas de actuação do projecto. Papel e garrafas "pet' foram os mais utilizados.

Também foram realizados plantio de mudas de espécies da Mata Atlântica brasileira e a construção de canteiro de hortas e hortaliças e ervas medicinais nas áreas das escolas e do campus da FFP.

As mudas usadas no reflorestamento foram doadas pela Fundação Instituto Estadual de Florestas (IEF), pelo Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Bem como professores e alunos da FFP. Foram escolhidas preferencialmente espécies arbóreas da Mata Atlântica.

Para o plantio houve primeiro a retirada do capim que se encontrava no local, depois a abertura das covas e a colocação das mudas. A rega é feita em média duas vezes por semana e a retirada do capim colonião e de plantas ruderais que se instalam na área de reflorestamento é realizada uma vez por semana.

O reflorestamento foi iniciado no começo de 1999 em uma pequena área do terreno da FFP, sendo esta aumentada em 2000 e 2001. Actualmente a manutenção do local é realizada, com reposição das mudas que foram cortadas ou sofreram ação do fogo, e é prevista a ampliação da área reflorestada quando houver controle do capim-colonião.

Jogos e brincadeiras sobre temas variados, como a ecologia dos manguezais, profilaxia de parasitoses e doenças transmitidas pela água, foram realizados.

Todas as actividades foram precedidas por questionários que buscavam formar um quadro das características das comunidades envolvidas, bem como o levantamento das concepções prévias sobre os tópicos abordados. As discussões posteriores serviam para se detectar em que ponto as actividades efectivaram-se em mudanças de posturas frente aos problemas relativos a degradação ambiental local.

Resultados

No decorrer destes anos cerca de 30 mini-projetos discentes foram desenvolvidos nas escolas e comunidade do entorno da FFP, com a participação de mais de 200 alunos desta instituição.

Análises parasitológicas

Cerca de 60% dos exames parasitológicos realizados em 2000, em crianças do ensino fundamental da Escola Estadual Coronel João Tarcísio

Bueno, detectaram a presença de parasitas como Ascaris lumbricoides e Giardia intestinales [3]. Em 2001, de onze moradores da comunidade do Patronato, adjacente à FFP que predispuseram-se a fazer exames de fezes, 7 apresentaram contaminação parasitológica, sendo 5 com Entamoeba sp. e 2 com Giardia lamblia.

O estudo realizado com os moradores residentes, próximo ao aterro sanitário, localizado no bairro Itaoca (de Agosto a Dezembro de 2001), também contribuiu para a formação de uma base de dados sobre as condições de saúde das populações carentes analisadas. De acordo com os questionários aplicados, observou-se que 49% dos moradores do local eram crianças (até 15 anos), e que a maioria da população (39,29%) possui até a 4ª série do ensino fundamental e 13,39% é analfabeta. Mais de 60% dos entrevistados residem em casas de tijolo em condições muito precárias. Geralmente estas casas são formadas por um único cômodo, onde mora toda a família, sem infra-estrutura sanitária adequada.

Dos 70 exames parasitológicos analisados, 83% foram positivos e, dentre estes, 44,83% apresentaram monoparasitismo, 32,76% biparasitismo e 22,41% poliparasitismo. Os enteroparasitas de maior frequência foram Ascaris lumbricoides (36,27%) e Trichuris trichiura (36,27%), seguidos de Entamoeba sp (19,60%). Observou-se também, que o quadro de contaminação parasitológica do local agrava-se pelo fato de que 50% dos moradores entrevistados frequentam o aterro sanitário e, dentre estes, 85,70% alimentam-se do que recolhem dele [12].

Análise de águas

Apesar da maior parte das residências do Paraíso e Patronato ter abastecimento público de água, esta frequentemente é armazenada de maneira inadequada em galões destampados. Análises microbiológicas realizadas em 2002, detectaram presença de coliformes totais e fecais indicando a impropriedade da água para o consumo. O mesmo acontece com a água de poço utilizada por algumas residências do bairro. Constatou-se que os moradores efectivamente utilizam-se dos poços e não realizam nenhum tipo de tratamento prévio ao consumo.

Verificou-se que a água consumida pela maioria da população entrevistada em Itaoca, também provém do abastecimento público. Porém, muitos moradores a armazenam em galões, baldes, caixas d'água, entre outros, devido à irregularidade no fornecimento, o que facilita a contaminação da mesma. 100% dos moradores afirmaram não ferver ou filtrar a água que consomem, nem têm qualquer preocupação com relação à contaminação da mesma [12].

Outra abordagem importante foi a discussão da situação dos rios e tratamento de água no Município. Em avaliação realizada com alunos da 5ª série em 2002, na Escola Estadual Cel. Tarcísio Bueno verificou-se que a metade não sabia apontar nenhum rio de São Gonçalo. Dentre aqueles que conseguiram relacionar algum rio, 35% achavam que estes não eram poluídos. Os rios apontados encontram-se completamente

descaracterizados e transformados em valões de esgotos (muitas vezes retilinizados em canais).

Reaproveitamento do Lixo

Na comunidade do entorno do Lixão de Itaoca, em 2000, 15 crianças participaram da confecção e exposição de objectos com garrafas Pet em oficinas de reaproveitamento implementadas. Em 2002, jogos e brincadeiras aconteceram no Centro Integrado de Educação Pública (CIEP) da Praia da Luz na Ilha de Itaoca (SG), quando os alunos tiveram a oportunidade de debater sobre o lixo e o Manguezal de Itaoca.

As questões sobre o lixo também foram discutidas em 2000, com 60 crianças do ensino fundamental da Escola Estadual Cônego Goulart. Avaliando o questionário aplicado verificou-se que 100% das crianças já tinham ouvido falar sobre reciclagem sendo que mais de 95% declararam que sabiam sobre reciclagem pela televisão ou pela escola.

Em um estudo realizado em 2002 no "Morro do Feijão", área da comunidade do Patronato mais próxima da FFP aonde a colecta de lixo é dificultada em função do aclive elevado e impossibilidade de entrada de caminhões de colecta na favela, verificou-se que 60% do lixo era composto por material orgânico, preponderantemente restos de alimentos, 16% eram plásticos, 14% papel, 4% vidro e 6% metais.

Plantando ideias

O Reflorestamento ocupa hoje uma área aproximada de 500 m ². Este apresenta 178 indivíduos plantados, distribuídos em 15 famílias e 27 espécies identificadas, Dentre estas destacam-se :

* Tabebuia crysotricha (ipê –amarelo): Encontra-se com 1 metro de altura.
* Chorisia speciosa (paineira): considerada árvore símbolo do reflorestamento da FFP. As mudas do local apresentam em média 2,10 metros de altura e 9 centímetros de DAP (Diâmetro à Altura do Peito).
* Bauhinia forficata (pata-de-vaca): com altura média de 60 centímetros, é a mais numerosa das plantas identificadas (14 indivíduos).
* Eugenia uniflora (pitanga): é a espécie frutífera mais numerosa (10 indivíduos) estando a mais alta com 50 centímetros.
* Trema micrantha (crindiúva): foi a primeira planta a florescer na área do reflorestamento, com 3,10 metros de altura, 10 centímetros de DAP.

Discussão

À partir de uma investigação sobre como a questão ambiental é tratada nos cursos de licenciatura em Instituições de Ensino Superior do Estado de São Paulo, que incluíram a disciplina Educação Ambiental em seu currículo, concluiu-se que uma abordagem metodológica bem sucedida, foi a

utilização de projectos com temas escolhidos pelos alunos, o que apresenta inúmeras possibilidades, diminuem dificuldades da disciplina como o dimensionamento do conteúdo e permite uma grande motivação dos discentes para discutir a temática ambiental. A autora destaca ainda que a realização destes trabalhos no entorno das Instituições de Ensino são importantes nas licenciaturas e permitem a busca colectiva de soluções para minimização dos problemas. Além disso, o professor deve buscar a interacção com outras disciplinas e desenvolver trabalhos de extensão juntamente com os alunos [15]. Dentro deste espírito, que as actividades descritas neste trabalho foram realizadas. O envolvimento dos alunos do curso de licenciatura em Ciências Biológicas da FFP/UERJ na problemática ambiental de diversas comunidades, além de favorecer o aprendizado e amadurecimento dos mesmos, gera várias "frentes" de actividades que acabam por contribuir na minimização e solução de alguns problemas enfrentados por estas comunidades.

As análises parasitológicas e bacteriológicas evidenciam aspectos da degradação ambiental nas comunidades estudadas, mostrando as péssimas condições a que estão submetidas diariamente. Os dados compõem um quadro da situação que direciona a proposição de soluções, que necessariamente passarão por uma maior ação do poder público nas áreas de actuação deste projecto.

A presença dos indicadores microbianos (coliformes fecais) pode sugerir que parte da contaminação por parasitas intestinais está sendo transmitida pela água, um excelente meio de veiculação de patógenos em áreas degradadas. Talvez a ausência de preocupação da população com relação à procedência da água consumida e a destruição dos cursos rios e córregos do Município amplifique o problema. Além disso, foi evidenciado um processo de recontaminação da população pela actuação das moscas como vectores dos parasitas, amplificado pela deposição inadequada do lixo e pelo esgoto não tratado que corre a "céu aberto". Este problema também está directamente relacionado com a precariedade dos serviços públicos na região. Desta maneira torna-se relevante actuar fomentando discussões amplas sobre a questão, buscando-se a conscientização sobre as doenças parasitárias que mais acometem a população local e as medidas profiláticas. Nesta abordagem devem estar inseridos os aspectos ecológicos do ambiente degradado para que as comunidades compreendam que as características de seu meio podem ser mudadas na busca de uma melhor qualidade de vida. Deve-se ressaltar que, apesar de "área carente" e "Educação Ambiental" parecerem uniformizar a questão, as discussões devem ser mais amplas possíveis, sob pena de não atingirem e envolverem os principais interessados na resolução dos problemas ambientais.

As comunidades estudadas têm características específicas que devem ser levadas em consideração. A população dos bairros do Patronato e Paraíso (incluída nesta análise a do Morro do Feijão) depositam o lixo à céu aberto em locais próximos ás residências devido a carência do serviço de colecta. Portanto sofrem directamente com as consequências deste descarte inadequado. Membros desta comunidade procuram as oficinas de

reciclagem e reaproveitamento de lixo oferecidas nos eventos extensionistas pela FFP. Além disso, estas questões foram abordadas nas escolas da região buscando a mobilização da comunidade para a instalação de caçambas de colecta de lixo nas proximidades dos locais de difícil acesso aos caminhões de colecta.

Como o lixo da cidade de São Gonçalo é descartado no "Lixão de Itaoca", que demanda grandes investimentos para que possa ser considerado como um aterro sanitário, a resolução da questão do lixo para a comunidade que reside nas suas proximidades torna-se mais complexa. Muitos moradores se alimentam de restos de alimentos encontrados no local ou criam animais que se alimentam destes restos. Há também a procura de materiais que possam ser reaproveitados ou vendidos para indústrias de reciclagem, como o caso de latas de alumínio, indicando uma relação de dependência econômica com o "Lixão". A "garimpagem" destas áreas, por alimentos e materiais que possam ser vendidos foi um fenômeno também observado por Pereira e Souza no "Lixão do Baixo Roger" no Estado da Paraíba. A abordagem lúdico-educativa, em actividades de reaproveitamento do lixo, foi utilizada neste mesmo local. Os autores acreditam que estas ações podem despertar um vínculo afectivo individual e colectivo entre os indivíduos e destes com o meio ambiente [16]. Oficinas de reaproveitamento do lixo como a confecção de cestos e objectos natalinos feitos de jornais, jardineiras e móveis com garrafas "pet" foram realizadas nas duas comunidades, atraindo principalmente a atenção de crianças. Estas garrafas se configuram num sério problema relacionado ao lixo da Baía de Guanabara, sendo comumente encontradas presas às raízes dos manguezais. Uma vez que, estes objectos podem ser vendidos, deve-se avaliar a contribuição econômica que a venda pode representar para as famílias locais. Além disso, a realização de projectos de educação ambiental nas escolas pode atingir uma boa parcela da comunidade do Paraíso e Patronato e do Lixão de Itaoca, o que demonstra ser relevante para a disseminação das discussões sobre higiene, saúde e meio ambiente. Principalmente, se os pais dos alunos forem envolvidos no processo. Fica evidenciado que os debates devem objectivar a formação de uma postura crítica frente aos problemas enfrentados devido a precariedade da actuação do poder público nas comunidades.

Outra abordagem bastante utilizada tem sido o plantio de mudas de espécies de Mata Atlântica nas áreas das escolas próximas e do campus. Estudos anteriores demonstraram 70% dos moradores acha que existe uma pequena ou nenhuma variedade de espécies na vegetação do local, reconhecendo algumas árvores frutíferas e o capim como os componentes principais da flora. Todos os entrevistados identificaram espécies exóticas, como característicos da Mata Atlântica [3]. A construção de canteiro de hortas de hortaliças e ervas medicinais, também foi tema de trabalho dos licenciando. Estas actividades são direccionadas para propiciar discussões sobre a qualidade de vida da população no que tange a saúde e ambiente.

O principal problema encontrado na manutenção do reflorestamento é a invasão pelo capim colonião. A constante necessidade de roçar o terreno

e a falta de pessoal dificulta a manutenção da área reflorestada permitem que esta gramínea volte a ocupar rapidamente o terreno. Nas épocas mais secas, a área fica vulnerável a incêndios que acabam por matar algumas mudas, como foi o caso do pau-brasil (Caesalpinea echinata). Muitas vezes o fogo é iniciado por pessoas da comunidade que passam pelo local, indicando a necessidade de envolvimento maior desta no processo. Uma das propostas sugeridas é a formação de um pomar comunitário nas áreas devolutas além dos muros da FFP.

Espera-se ainda implantar um sector de produção de mudas de reflorestamento e paisagismo na FFP. A intenção é que não haja mais a dependência para a doação de mudas. Além disso, espera-se que o fornecimento de mudas possa ser ampliado para programas de revitalização e recuperação ambiental do município de São Gonçalo. Actualmente os professores ligados ao projecto elaboram a ementa de um curso de capacitação profissional na área de meio ambiente para as comunidades adjacentes de forma a ampliar esta parceria.

A Universidade é frequentemente acusada de um "distanciamento" que muitas vezes emperra o estabelecimento de uma relação mais directa com a sociedade. Em contrapartida, deve-se ter consciência de que a Universidade não pode resolver todos os problemas, sozinha e deve actuar em parceria com o poder público e a comunidade na busca de soluções. As discussões apontaram que caberia aos órgãos públicos, trabalharem em parceria para implementação de ações globais de melhoria das condições sociais e ambientais dos locais estudados. A Universidade, portanto, assume um papel preponderante disseminando o conhecimento para o poder público e população e mobilizando, pela conscientização, a comunidade local, na busca de melhoria na qualidade de vida.

Conclusão

É importante formar uma postura crítica tanto na população, para que esta ganhe autonomia na busca de soluções e possa cobrá-las do poder público, quanto nos licenciando que, ao desenvolverem os projectos na comunidade, conscientizam-se da realidade social na qual estão inseridos.

Fornecer dados e informações em uma linguagem acessível e fomentar ações de Educação Ambiental, abrindo a Universidade às comunidades e ao poder público é um passo importante no estabelecimento desta ampla parceria. A actuação nas escolas públicas locais, que abrigam crianças que vivem nas comunidades carentes é um meio eficiente de abranger e viabilizar a aproximação com estas comunidades.

Referências Bibliográficas

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística ,1996. Censo demográfico de São Gonçalo, RJ.

Sousa, C.L.M.T., 1999. A Formação do Bairro Paraíso/Patronato no Município de São Gonçalo. Monografia do Curso de Graduação em Geografia. Rio de Janeiro, UERJ, 43 p.

Pimentel, D. S.; Santos, M. C. F.; Lemos, G. A.; Barros, A. A. M., 2001. Programa de Recuperação Ambiental da do Entorno da Faculdade de Formação de Professores, UERJ/SG, RJ. Interagir: Pensando a Extensão 1, 25-28.

Schneideman, R., 1994. Manguezal, Nascedouro da Baía, Retratos da Baía. FAPERJ, RJ.

Greenberg, B., 1971. Flies and Disease: Ecology, classification and biotic association. Princeton University Press, Princeton.

Mello, A. L. V. & Bohland, A. K., 1999. Parasitoses intestinais em uma amostra de escolares do povoado Santana dos Frades, Pacatuba – SE. Revista Brasileira de Análises Clínicas 31(1), 41-43.

Araújo, C. F. F. M. & Correia, J. S., 1997. Frequência de parasitas intestinais em idosos dos núcleos da Prefeitura de João Pessoa, Estado da Paraíba. Revista Brasileira de Análises Clínicas 4(29), 230-231.

Butzke, I.C. & Kuehhn, A., 2001. O tratamento dado a questão do lixo na educação ambiental das escolas da rede municipal de ensino de Blumenau/SC. Revista Educação: Teoria e Prática. Rio Claro: UNESP – Instituto de Biociências 9(16) (CD – Rom arquivo: tr68.pdf). 9p.

Carestiato A. P. & Irving, M.A., 2001. Educação Ambiental como instrumento de desenvolvimento local; avaliando um estudo de caso. Revista Educação: Teoria e Prática. Rio Claro: UNESP – Instituto de Biociências 9(16) (Cd – Rom arquivo: tr37.pdf).

Cadei, M. de S., 2001. Educação Ambiental; A promoção da saúde ambiental. Revista Educação: Teoria e Prática. Rio Claro: UNESP – Instituto de Biociências 9(16) (CD –Rom arquivo:tr44.pdf).15p.

Pascalicchio, A., 2001. Qualidade de vida na cidade: do "Know-How" ao "Know – Why" passando pelo "empowerment" e "accountability". Revista Educação: Teoria e Prática. Rio Claro: UNESP – Instituto de Biociências 9(16) (CD – Rom arquivo: tr18.pdf).8p.

Pimentel, D.S.; Lemos, G.A.; Costa, A.G.; Motta, E.S.; Silva,L.M.P.; Ormond, L.S.; Leda, L.R., 2002. Levantamento Parasitológico dos Moradores do Entorno do Aterro sanitário de Itaoca – SG. Interagir: Pensando a Extensão, Rio de Janeiro 2, 61-64.

Hagler, A.N. & Mendonça-Hagler, L. C.,1981. Yeasts from marine and estuarine waters with different levels of pollution in the state of Rio de Janeiro. Brazil. Applied and Environmental Microbiology 41(1), 173-178.

Apha, 1998. Standard methods for examination of water and wastewater, 16th Ed., Washington, DC, American Public Health Association.

Silva, R.L.F., 2001. Análise qualitativa dos planos de ensino de educação ambiental dos cursos de licenciatura do Estado de São Paulo. Revista Educação: Teoria e Prática. Rio Claro: UNESP – Instituto de Biociências 9(16) (CD – Rom arquivo: tr42.pdf).18p.

Pereira, M.G. & Souza, M.J., 2001. O estudo da representação dos catadores do "Lixão do Baixo Roger", João Pessoa – PB como subsídio

para a Educação Ambiental na comunidade; Uma abordagem sócio-ambiental. Revista Educação: Teoria e Prática. Rio Claro: UNESP – Instituto de Biociências, 9(16) (CD-Rom arquivo: tr07.pdf). 20p.

A IMPLEMENTAÇÃO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NUMA ESCOLA DE ENSINO FUNDAMENTAL.

Rafael Angel Torquemada Guerra* e Christiane Rose de Castro Gusmão**.

* Depto Sistemática e Ecologia da Universidade Federal da Paraíba - UFPb
Caixa Postal 5046, Cidade Universitária
58051-970, João Pessoa, PB, Brasil
Fax: 083 – 216-7464 guerra@dse.ufpb.br
** Colégio Colibri-Athenas e Escola Municipal de Ensino Fundamental Antonio Pereira de Almeida
Aluna do Bacharelado em Ciências Biológicas da UFPb
*** LEAL-Laboratório de Educação Ambiental Lúdica, Depto. de Sistemática e Ecologia, UFPb

Correspondência
Prof. Rafael Torquemada Guerra
Universidade Federal da Paraíba, Depto. de Sistemática e Ecologia
Caixa Postal 5046, Cidade Universitária
58051-970 João Pessoa, PB
Brasil

Sugestão de título abreviado: A implementação da Educação Ambiental...

RESUMO

Para implementar um projeto de Educação Ambiental em uma escola pública de ensino fundamental, iniciamos o trabalho procurando conhecer a sua realidade, as suas necessidades básicas, os conceitos já existentes e as relações estabelecidas entre os atores sociais da comunidade escolar, ou seja, entre seu corpo docente e discente. Fizemos uma abordagem qualitativa utilizando como metodologia a observação participativa e o estudo de caso dentro e fora da sala de aula, realizamos entrevistas, com esses atores buscando traçar o perfil pedagógico da escola. Para reforçar as atividades de sala de aula, foram desenvolvidas diversas atividades lúdicas em parceria com os professores como oficinas de desenho e de pintura, teatro de fantoches, coral, produção textual, gincanas ambientais etc. Para sanar algumas deficiências de formação dos professores, realizamos, com eles, uma oficina de sensibilização e uma de atualização e informação ambiental. Após sua realização, observamos mudanças no comportamento, na forma das aulas e no tratamento com os alunos. Estes, por sua vez, também apresentaram mudanças comportamentais facilmente visíveis no seu dia a dia escolar. Hoje, a escola

está implantando sua Agenda Ambiental e, os próprios alunos tem grupos de teatro que abordam as questões ambientais e humanas da escola e da sua comunidade.

Palavras chave: Educação Ambiental, Ensino formal, Escolas públicas, Educação Ambiental na escola, Fantoches.

ABSTRACT

IMPLEMENTATION OF ENVIRONMENTAL EDUCATION IN A PRIMARY SCHOOL

Aiming to implement a programme of Environmental Education in a primary state school, we started by carrying out of survey of their reality, basic needs, the pre-existent concepts, and the prevalent relationships of the social actors of the school community, i.e. teachers and students. It was performed a qualitative approach by using the method of participant observation and case study, inside and outside the classroom, carrying out interviews with such actors, and seeking to design the pedagogic profile of the school. In order to reinforce the activities in the class, we carried out several amusing activities in a partnership with the teachers, namely: drawing and painting workshops, puppet theatre, choir, textual production, environmental gymkhanas, etc. Aiming to correct differences in the teachers' formation, we performed a workshop to sensitize them and an updating workshop on environmental topics. We noticed after such workshops, that the teachers shifted their behaviour in the classroom concerning the form of their lectures and the new treatment with their students. The latter, also changed their behaviour as could be easily seen in their daily attitudes. The school we studied is now introducing their Environmental Agenda, where the students have their own theatre groups, dealing with environmental questions and humam affairs in the school and the community.

Key words: EE, Environment Education, Formal Teaching, Public School, Marionette Puppets.

NOTAS BIOGRÁFICAS

Prof. Rafael Torquemada Guerra – Licenciado em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de São Carlos, SP, Mestre em Ecologia pelo INPA/FUA de Manaus, Multiplicador de Educação Ambiental pelo MEC. Prof. Adjunto de Ecologia de Ecossistemas Terrestres da Universidade Federal da Paraíba, Brasil, Coordenador do LEAL – Laboratório de Educação Ambiental Lúdica e do projeto Educação Ambiental Para Um Futuro Melhor que busca implementar a EA nas escolas e desenvolve trabalhos com crianças de escolas públicas de ensino fundamental através do lúdico (teatro de fantoches, cartilhas educativas, historinhas infantis) e sobre EA e sexualidade com adolescentes. O teatro é trabalhado também com pessoas da terceira idade.

Profª Christiane Rose de Castro Gusmão – Licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade Federal da Paraíba, bolsista durante quatro anos do PROLICEN/UFPB junto ao projeto Educação Ambiental Para Um Futuro Melhor, designer infantil. Trabalha como colaboradora junto à equipe do LEAL – Laboratório de Educação Ambiental Lúdica produzindo material paradidático e como professora de Ciências em escolas públicas e privadas.

INTRODUÇÃO

Alguns autores apontam o ano de 1968 como o ano do nascimento da Educação Ambiental, com a criação do Council for Environmental Education na Universidade de Reading, Inglaterra. Foi, também por essa época que, após muitos debates, o conceito de meio ambiente teve sua ampliação incluindo, além do ambiente natural já tradicional, o ambiente social. Se avançarmos um pouco no tempo, chegaremos ao Congresso de Moscou e, veremos que, nas conclusões desse congresso, fica estabelecido que a escola e o seu exterior tem que dar-se as mãos, unir-se para praticar a EA. Fica claro que a EA formal, a não formal e a informal tem que ser um só sistema e, enquanto elementos deste, devem apoiar-se e realimentar-se. Maria Novo (s.d.) diz que, entre os grupos de pessoas que necessitam de uma atenção especial da EA encontram-se os profissionais que tomam decisões sobre os recursos, o grupo dos adultos e um grupo que ela considera importantíssimo, o dos formadores. E aqui se incluem os professores e os educadores não formais como os animadores culturais, Depois desse congresso, ocorreram Tbilisi, Rio92, Tessalonik e novos avanços e reflexões foram acontecendo. Nos países emergentes como o Brasil a sua discussão e prática vem aumentando rapidamente tanto no âmbito escolar quanto no não escolar. No âmbito escolar, para que a proposta de implementação da Educação Ambiental (EA) no ensino fundamental tenha sucesso, Andrade (2000), sugere "..que ela deva ter dois objetivos distintos, porém intimamente ligados e complementares, que são o de, ao reconhecer a escola como uma unidade impactante, trabalhar sua rotina no sentido de reduzir tais impactos, e de, ao perceber a escola como mantenedora e reprodutora de uma cultura que é predatória ao ambiente, buscar mudanças em seu currículo e metodologia que possam não só diminuir tal influência, mas talvez invertê-la por uma que traga conseqüências benéficas ao mesmo." É preciso dar mais incentivo para os professores, pois são eles que estão em contato constante com os alunos, são eles que conhecem o mundo de cada um deles. Por isso, quando se trata de EA é importante trabalhar com cada professor para que ele possa redescobrir a sua vocação, sentir-se valorizado perante a sociedade,

sociedade esta que entrega os seus filhos nas suas mãos. Segundo Currie (1998), "...para garantir a sobrevivência da espécie, precisamos desenvolver o respeito mútuo entre os diferentes membros da espécie e uma compreensão global da fundamental importância de todas as formas de vida coexistentes em nosso planeta. As crianças de hoje precisam desenvolver essas atitudes básicas , durante sua permanência na escola ,para poder contribuir amanhã , de forma consciente , para a melhoria de nossa aldeia global como adultos , cidadãos plenos do mundo." O homem moderno, em decorrência da própria modernidade, da pressa das relações, tem uma idéia totalmente fracionada, compartimentalizada do mundo, da natureza, do meio ambiente. E este fracionamento também está presente na EA. Apesar de ser fundamental desde o princípio da educação básica, formal ou não, ela, na maior parte das vezes, não se faz presente, principalmente na educação formal. Nesta, a EA é estudada dentro de uma ou duas disciplinas em determinados cursos, nas quais, muitas vezes, o professor elege um conjunto de conteúdos desvinculados da realidade do aluno ou seja, trabalha-se com um aluno que vivencia os problemas da poluição do ar pois vive nas proximidades de uma fábrica de cimento, o problema do desmatamento dos manguezais. Como bem apontam Jesus e Martins (2002), "O conteúdo da EA deve ser originado do levantamento da problemática ambiental vivida quotidianamente pelos alunos, possibilitando fazer as ligações entre a ciência, as questões imediatas e as questões mais gerais."

Diante de todos os questionamentos atuais sobre a conservação da biodiversidade, do desenvolvimento sustentável e com a preocupação acerca do papel do homem como componente incontestável do meio ambiente e de suas atuais ações neste é que nos propusemos a implementar um projeto de EA em uma escola pública de ensino fundamental em João Pessoa, Paraíba, Brasil. Neste artigo, buscaremos descrever todo esse processo de aproximação, de desenvolvimento do trabalho e falar dos resultados alcançados.

METODOLOGIA

A escola escolhida para a realização deste trabalho, como parte das atividades do projeto "Educação Ambiental para um futuro melhor" apoiado pelo PROLICEN/UFPB, foi a Escola Estadual de Ensino Fundamental Machado de Assis, localizada na rua Ingá s/nº, no bairro Tibiri II, uma área carente do município de Santa Rita, vizinho a João Pessoa, Paraíba, Brasil. A escola funciona nos três turnos, manhã, tarde e noite sendo que, neste último, os alunos são adultos. A escola oferece da alfabetização à 4ª série do ensino fundamental para alunos com idades de 6 a 11 anos. O turno da manhã e o da tarde era freqüentado por 325 e 348 alunos respectivamente. A escola contava, nesses dois turnos, com um total de 16 professores e 6 funcionários (merendeiras, serventes, pessoal de secretaria, porteiro) distribuídos nos três turnos. A escola Machado de Assis foi fundada em 1985

e é uma das 3 escolas do bairro, sendo a mais procurada não só pelos alunos locais, mas também, por alunos de bairros próximos.

A metodologia adotada foi a qualitativa utilizando basicamente atividades lúdicas. Para André (1983), a adoção da metodologia qualitativa, tem sido, muito útil nas pesquisas educacionais. Ressalta três aspectos importantes: o primeiro é de que os dados qualitativos permitem apreender o caráter complexo e multidimensional dos fenômenos; o segundo é o de que os dados qualitativos capturam variados significados das experiências vividas no ambiente, auxiliando a compreensão das relações entre as pessoas, seu contexto e suas ações e, o terceiro é sua capacidade de contribuir para se pesquisar construtos importantes como criatividade e pensamento crítico. No decorrer do ano letivo de 2000, após sermos apresentados à escola, buscamos implementar o projeto de EA na forma de um estudo de caso (Gil, 1991, Jesus e Martins, 2002), acompanhado de observação participativa ou participante (Barros e Lehfeld, 2001). A observação participante tem muitas variantes, mas será apresentada apenas a mais trivial. Esta é, pressupostamente assumida perante os sujeitos que, por outro lado, podem modificar seus comportamentos durante a observação do pesquisador. Porém, a observação participante - excelente para estudos comunitários - apresenta algumas vantagens em relação a outras estratégias de coleta de dados: a) facilita acesso imediato às situações cotidianas dos membros das comunidades estudadas e b) possibilita apreender os sons e palavras da comunidade estudada.

Essas observações foram visuais seguidas de entrevistas informais não gravadas com os professores. Em sala de aula, durante quatro meses, foi feita a observação do padrão das aulas seguindo a orientação de Pereira (1998). A seguir, desenvolvemos mensalmente atividades lúdicas com os alunos realizadas antes e durante a realização da Semana em Defesa do Meio Ambiente na Escola que ocorria todos os anos. No decorrer da realização dessas atividades tentamos buscar nos alunos um envolvimento maior com o meio ambiente. As atividades lúdicas desenvolvidas foram um coral, peças teatrais, montagem de trilha da vida, oficinas de desenho e de pintura, gincanas ambientais etc.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O projeto "Educação Ambiental Para Um Futuro Melhor!, iniciou a sua busca de implementação da Educação Ambiental no ensino público fundamental em 1998. Os trabalhos eram desenvolvidos junto aos professores, alunos e funcionários das escolas, principais atores da comunidade escolar. Em julho de 1999, um diretor entrou em contato conosco para que fossemos conhecer sua escola, o trabalho que vinha nela realizando e, quem sabe, pudéssemos, a partir desse encontro trabalharmos juntos.

Depois de conhecer as instalações, e o planejamento futuro do diretor para a escola em termos pedagógicos e de desenvolvimento de

práticas ambientalmente corretas, foi acertada uma parceria que teria início pelo conhecimento da realidade escolar e dos seus atores. Nessa primeira aproximação, nossos contatos com a escola foram mensais. Ao contrário do que haviam relatado autores como Santos (1997), Sabiá (1998), Segura (2001), Costa (2002) e Jesus e Martins (2002), que trabalharam exclusivamente com alunos de ensino fundamental da 5ª à 8ª séries, nós, ao escolhermos esta escola, o fizemos para poder trabalhar com alunos da 1ª à 4ª série com os quais poderíamos ter um contato maior.

Ao tornarmos nossa presença mais constante, pudemos verificar que muito do que nos foi dito ou cuja imagem nos foi sugerida através das entrevistas, atendia mais a uma desejabilidade social (Hernandez e Hidalgo, 1998) do que à realidade escolar. Em relação à estrutura física da escola percepção continuou a mesma, mas o pomar, por exemplo, não era usado para nada. As frutas não chegavam a amadurecer, pois eram arrancadas ainda verdes pelos alunos ou por moradores da comunidade que pulavam o muro. A Farmácia Viva, um horto de plantas medicinais, só era usada em eventos como a Semana do Meio Ambiente, quando eram distribuídas mudas de plantas medicinais à comunidade. Muitos professores, talvez a maioria, nunca se aproximaram dos canteiros. Também não os usavam nem para aulas práticas de Ciências. A Farmácia Viva era muito utilizada como marketing. Quem na realidade mantinha essas duas áreas limpas não eram os alunos, como nos havia sido inicialmente informado, mas um funcionário juntamente com um aluno filho do porteiro da escola. Os alunos não eram levados a participar. Com relação especificamente às salas de aula e à conservação da escola como um todo, com exceção dos banheiros, nossa percepção também não mudou. Em relação à coleta seletiva de lixo, pudemos verificar que não era fruto da consciência ambiental dos alunos e sim parte de uma "tarefa" necessária para se ganhar algum prêmio que podia ser um vale pipoca ou uma rifa de uma bicicleta, por exemplo. Na realidade, os alunos levavam o lixo para a escola em decorrência da insistência da direção. Esse comportamento não era decorrente de algum esclarecimento do para quê ou do por quê estavam fazendo aquilo. Essa atividade acabou levando os alunos a terem um conceito errado sobre o que vinha a ser lixo. Quando questionados sobre o que era lixo, respondiam automaticamente, plástico, vidro, metal e papel, ou seja, os materiais que eles levavam para a escola. Também não sabiam dizer o que era reciclagem.

A Direção era realmente atuante no dia a dia escolar. Com o passar do tempo, porém, verificamos que havia duas escolas: uma real e uma virtual. Esta última, nada mais era que uma imagem criada pela direção para consumo externo. Quem travava contato com o diretor, num evento qualquer, e o ouvia falar sobre a escola fazia dela uma imagem perfeita. Porém, quando a conhecia, descobria que a realidade não correspondia à imagem passada. Quanto ao corpo docente, havia uma disputa entre o turno da manhã e o da tarde, já verificada em outras escolas que criava na prática cotidiana uma fragmentação das ações na escola. Quanto à estrutura de ensino, os recursos didáticos que os professores mais utilizavam eram ainda

o quadro negro, o giz e os livros, apesar da escola dispor de retroprojetores, jogos didáticos, televisor e vídeo. A grande maioria deles não fazia referência ao trabalho realizado pela escola, como a coleta seletiva, nem utilizavam o espaço físico desta, no qual se destacava o pomar, o horto de plantas medicinais e as baias de lixo. As aulas eram ministradas dentro das salas de aula e, apesar do diretor investir em material paradidático, e nos equipamentos didáticos citados anteriormente, os professores também não os utilizavam, neste caso com a desculpa de que não tinham experiência com os mesmos. As reuniões de planejamento da escola por serem muito longas acabavam perdendo a objetividade e muitos professores optavam por comparecer apenas em seu turno o que inviabilizava um planejamento geral para a escola. Isso levava a duplicar muitas das atividades como as nossas, por exemplo. Os pais dos alunos, compareciam em massa às reuniões e contribuiam com idéias e prestavam pequenos serviços para a escola. Os eventos comemorativos eram realizados com o objetivo de buscar uma interação maior entre a escola e a comunidade, e também arrecadar lixo para a coleta seletiva da escola distribuindo, em troca, mudas de plantas medicinais para a comunidade. A EA era cantada em verso e prosa pelo diretor que orientava os professores a abordarem o tema em sala de aula, mas o mesmo só era cobrado dos alunos na forma de poesias, desenhos e frases com mensagens ambientais. Alguns professores faziam referência a problemas ambientais como o buraco na camada de ozônio, mas deixavam de lado os problemas ambientais locais como o lixo jogado nas ruas. As mensagens de cunho ambiental dos muros e das salas de aula apresentavam erros de ortografia e concordância verbal. Depois de algum tempo, as mensagens foram mudadas por frases elaboradas pela direção, mas que mantiveram os mesmos erros apontados. Além dos problemas anteriores, podemos ainda citar como empecilhos à implementação:

*Todos os professores lecionavam em mais de uma escola logo, era impossível sua dedicação integral à Machado de Assis e ao trabalho da implementação da EA;

*A nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação estabeleceu que todos os professores que quisessem continuar atuando em sala de aula no ensino fundamental teriam que ter nível superior até 2007. Em decorrência, como a grande maioria dos professores da escola Machado de Assis não tinham nível superior, resolveram cursá-lo, o que levou a um desfalque de professores e na qualidade das aulas e das atividades desenvolvidas por eles na escola;

*Muitos professores "estavam" professores e não "eram" professores;

*Verificou-se uma inadequação muito grande de alguns professores para lidar com crianças de 7, 8 anos. Em decorrência, o aprendizado era dificultado;

*Não era, na maior parte dos casos, dada ao aluno a oportunidade de manifestar suas potencialidades fosse através de relatos orais, de descrições escritas ou através de desenho e pintura. Logo, seu potencial era castrado, não podendo ser manifestado;

*As reuniões de planejamento eram prejudicadas pelo atraso de muitos professores que muitas vezes só compareciam em um período do planejamento;
*Em decorrência das campanhas oficiais de erradicação do analfabetismo como a campanha Toda Criança na Escola, havia uma superlotação nas salas de aula, e onde caberiam 35 alunos de forma pedagogicamente adequada, tinham que ser acomodados 50, 55 alunos o que inviabilizava qualquer atividade em sala de aula.

Após conhecer de perto a realidade da escola, decidimos junto com a direção e o corpo docente implementar algumas mudanças, tímidas, mas que poderiam ser as sementes de algo maior. Iniciamos pesquisando a percepção ambiental que os alunos e os professores tinham de sua escola.

A maioria dos alunos, gostava da escola por que era muito organizada e bem limpa, com a exceção dos banheiros, considerados sujos, pichados, quebrados e cheirando mal. Em relação ao lixo por eles produzido, era jogado nas lixeiras para manter a escola limpa. Eles também colaboravam com a coleta seletiva de lixo na escola. Quase a metade dos alunos já havia plantado uma árvore, a maioria não desperdiçava a merenda, pois havia muita gente sem comida por aí e era contra o desperdício de energia e de água. Também eram contra a pichação das carteiras e das paredes. Pudemos constatar que essas ações, plantar uma árvore e trazer lixo reciclável para a escola, eram a prática da EA. Esse comportamento, orientado pela direção e seguido pelos professores mostra a fragmentação do entendimento do que seja a EA para esses educadores. Isso vem de encontro ao apontado por Vasconcelos (1997), que diz que, "Por sua característica interdisciplinar, a EA não é facilmente entendida pelos educadores que tendem a relacioná-la a práticas específicas como a coleta seletiva de lixo ou a organização de hortas..."

A totalidade dos professores afirmou ter boas condições de trabalho com bons materiais pedagógicos porém a remuneração ainda era muito baixos. O ensino era feito de maneira tradicional com transmissão expositiva dos conteúdos. Isso levava à não participação do aluno que se sentia cada vez mais desmotivado. A avaliação também seguia o tradicionalismo e algumas até citaram técnicas mais atuais, porém não souberam falar sobre elas. Sua concepção de interdisciplinaridade era como sendo algo que atravessava os conteúdos, de maneira pura e simples, sem nenhuma interação com eles. Essa percepção, bastante simplista é totalmente oposta ao que diz Fazenda (1999), "...o que caracteriza a atitude interdisciplinar é a ousadia da busca, da pesquisa, é a transformação da insegurança num exercício do pensar, num construir."

O relacionamento entre os atores em sala de aula, professor e aluno e aluno e aluno foi considerado muito bom e mais ou menos respectivamente. Esse relacionamento é, muitas vezes quem vai direcionar o rumo do processo ensino-aprendizagem, sendo fundamental para o bom andamento deste. Novamente Vasconcelos (1997) afirma que "Não há EA se a reflexão sobre as relações dos seres entre si, do ser humano com ele

mesmo e do ser humano com seus semelhantes não estiver presente em todas as práticas educativas." Isso foi verificado ao haver um distanciamento entre os conteúdos abordados e o cotidiano escolar e familiar dos alunos.

Em outra oportunidade, Souza e Guerra (2003), estudando, nessa mesma escola, as relações escola-comunidade, concluíram que "A conservação ambiental, principalmente da escola, está diretamente ligada com um bom relacionamento, intra e extra-escolar, entre a mesma e sua comunidade, portanto um estreitamento dessas relações ajuda a conservar o ambiente". Pudemos também perceber que o aluno é um bom agente multiplicador de informação no sentido escola - comunidade, por isso torna-se cada vez mais importante inverter o fluxo de informação, para que os ensinamentos, não menos importantes, da cultura popular possam dessa forma chegar à escola ou como costuma-se dizer, romper os muros da escola. Para que isso possa efetivamente acontecer é preciso que todos participem, mas é preciso também que esse processo seja organizado por alguns dos atores dessas instituições.

A idéia que os professores tinham da Educação Ambiental era bastante simplista e puramente ecológica afirmando que as relações do homem com a natureza deviam ser de preservação e contemplação da criação divina. E esta natureza era sempre associada ao verde, nunca ao homem. Eles desenvolviam várias atividades de EA com seus alunos como fazer a manutenção das plantas da escola, campanhas para arrecadação de lixo reciclável e preservação do verde. Para eles, lixo era "..tudo que não podia ser reciclado e poluía a natureza". Segundo Barreto et al (1996), os professores entendem a EA de forma reducionista, ou seja, "...tem uma concepção dissociada das verdadeiras idéias de um programa ambiental, quando este deve desenvolver não só os conhecimentos ecológicos..". que possibilitem o desenvolvimento de atitudes e comportamentos condizentes com a conservação do ambiente escolar e do ambiente em que vive o educando.

Nessa mesma época, foi feita com recursos do PDE (Projeto de Desenvolvimento Escolar), a tão esperada reforma para solucionar as infiltrações na cozinha e nos banheiros, os problemas de fiação elétrica das salas de aulas, colocar janelas nestas que tinham elementos vazados que impediam uma boa ventilação, e "reconstruir" os banheiros. As salas ganharam janelas, forro de PVC, ventiladores de teto, portas novas, quadros de fórmica branca, piso novo. Os banheiros e a cozinha foram totalmente reformados. Mais um passo havia sido dado pela escola.

Assim que nosso trabalho chegou à escola, tanto a direção quanto os professores, que sentiam uma necessidades de atualizar seus conhecimentos sobre o meio ambiente e a Educação Ambiental, nos solicitaram que ministrássemos um curso de sensibilização para as questões ambientais. Optamos por realizar uma oficina com duração de 15 horas no decorrer da qual abordamos temas como Relações Humanas na Escola, Solidariedade, Problemas ambientais urbanos, Educação Ambiental, Globalização etc. Foram discutidas também formas de se aproveitar melhor o espaço físico extra-classe oferecido pela escola no desenvolvimento das

atividades pedagógicas. Os temas que mais atingiram o desejado foram as relações humanas na escola e a solidariedade. Para podermos sensibilizar o aluno em relação a um problema, seja ele de ordem ambiental ou não, é necessário que o professor esteja preparado, bem fundamentado, não apenas em relação ao tema em questão mas em relação ao seu desenvolvimento à metodologia necessária para aborda-lo. Como diz Cerovsky (1977), "...o ensino do meio ambiente não significa apenas transmitir conceitos ecológicos, é necessário também tratar o aspecto emocional do desenvolvimento dos estudantes ajudando-os a esclarecerem e a expressarem suas impressões e valores quanto ao meio ambiente. (...)O elemento afetivo é um componente vital na Educação Ambiental."

Mensalmente, após o planejamento com a escola, uma atividade lúdica era desenvolvida com alunos e professores. A primeira e a segunda foram oficinas de desenho aplicando o Teste Desenhe sua Escola (TDE) e, a seguir, O Teste Desenhe seu Professor. Os alunos da 1ª e da 2ª séries desenharam apenas uma casinha. Esse resultado correspondeu ao esperado pois nessa faixa etária, 6 a 8 anos, eles fazem essa ligação da escola com suas casas. Já os da 3ª e da 4ª séries desenharam casas com o nome escola escrito nas paredes, alguns inclusive desenhando a figura do professor postado à frente da escola. Esta escola, em muitos casos, lembrava realmente a Machado de Assis pois muitos dos seus elementos de identificação, representativos como o lixo a ser reciclado, lá estavam presentes. Duas psicólogas especialistas em análise pictórica, a partir dos dados obtidos com as técnicas empregadas fizeram algumas reflexões no que diz respeito às relações afetivas positivas dos alunos com a sua professora e com a sua escola. Quanto aos aspectos verificados pelo TDP observou-se que 56% dos alunos valorizavam a figura da professora e 32% dos alunos valorizavam tanto a professora quanto a natureza. Portanto, 88% dos alunos manifestaram relações favoráveis com a sua professora e, os 12% restantes apresentaram desenhos considerados inadequados ou incompletos. Este resultado foi posteriormente trabalhado com os professores na oficina de sensibilização onde serviu como elemento de reflexão sobre a forma como eram percebidos por seus alunos. Mais adiante, foi realizada uma terceira aplicando o Teste Desenhe o Meio Ambiente (TDMA). A análise dos desenhos mostrou que o meio ambiente na percepção desses alunos era reduzido a árvores e pássaros, com raríssimas exceções. Em seus desenhos não estavam presentes os elementos do ambiente construído pelo homem, as ruas, as casas, a escola etc. da mesma forma que as ruas do bairro com seus problemas ambientais, não estavam ali representadas. A redução das questões ambientais aos seus aspectos naturais acarreta uma visão restrita e equivocada desses problemas não se avançando na compreensão de sua complexidade – que se estende para além dos aspectos naturais – e, em conseqüência, nas possibilidades de uma intervenção mais adequada diante deles (Bonotto, 2001)

No TDMA, só 59% dos alunos valorizaram o meio ambiente. Esta constatação nos surpreendeu, visto que era esperada uma percentagem

bem maior, em decorrência da escola já vir desenvolvendo um trabalho pró-ambiente há aproximadamente dois anos.

Diante de tais resultados, foram levantadas as seguintes hipóteses: a) Os professores não praticavam com os alunos a EA, limitando-se apenas a falar dela; b) O alunado encontrava-se realmente interessado nas questões ambientais do seu cotidiano, bastante distanciadas das "questões ambientais extra-cotidiano" como o buraco na camada de ozônio, o desmatamento da Amazônia etc. Para Jesus & Martins (2002), "Esta lacuna evidenciada na prática parece estar fortemente relacionada com a representação social de meio ambiente manifestada pela maioria das professoras e dos alunos."

Em função desses resultados, demos início a outra atividade que foi a de produção de material paradidático como cartilhas educativas com temática ambiental abordando temas do cotidiano escolar e comunitário (Limpeza sim, lixo não, Cuidando de nossa comunidade, De volta para casa, Salvem Pimpão, o peixe-boi, Natureza ameaçada, Lar, doce lar, Drogas? Pulei fora!, Amigos são para essas coisas e outras mais) para serem utilizadas em sala de aula como apoio didático pelos professores. Além das cartilhas, historinhas infantis com temática ambiental foram produzidas com a mesma finalidade. Alguns autores, entre eles Guerra (2002), afirmam que, a carência de material didático e paradidático contextualizados, criam uma lacuna e uma fragmentação geográfica do conhecimento dos alunos nas escolas públicas. Essas cartilhas educativas eram trabalhadas em sala de aula pelos professores e, muitas vezes, sua historinha era transformada em uma peça de fantoches. Da mesma forma, que eram feitas as oficinas de desenho como resultado de um planejamento, um determinado tema, como a utilização racional da água, podia ser apresentado como uma peça de fantoches. O teatro de fantoches era apresentado de forma interativa com os alunos e as professoras. Para os pais dos alunos, foram apresentadas peças com temas como O uso de preservativos nas relações sexuais etc.. Utilizamos a linguagem teatral após constatarmos ser a mais eficiente, entre as metodologias lúdicas empregadas, na transmissão das mensagens.

Alguns autores, entre eles Mamede (2001), dizem que " A interpretação ambiental é uma forma de despertar a consciência, trazendo à tona a importância de se conservar através de atividades ou dinâmicas que aproximem o público das realidades sobre as questões ambientais, sociais, culturais, históricas e artísticas." Ainda segundo o mesmo autor, "Por ser o teatro a arte de interpretar (representar)...é uma forma descontraída de levar a informação e, ao mesmo tempo que informa, também interage, ao mesmo tempo que diverte, ensina." E, encerrando, constata que, "O interpretador e o interpretado possuem papéis importantes e essenciais para a conservação da natureza."

Em momento algum das apresentações, era mencionado que a atitude de um ou outro boneco-personagem estava correta ou não, os alunos viam e vivenciavam juntamente com eles as conseqüências dos seus atos e depois decidiam se deviam seguir as atitudes deste ou daquele personagem. Eles aprendiam com os atos dos personagens como se fossem os seus. Essa metodologia foi desenvolvida com o intuito de promover um tipo de

educação diferente da tradicional. As mensagens eram passadas de uma forma engraçada, simples e diretamente relacionadas com a realidade cotidiana dos alunos. Palhano (2001), reconhece o valor do teatro de bonecos ou de fantoches como meio de comunicação e sua importância como meio de desenvolvimento da ação educativa, nos níveis cognitivo, afetivo e motor e o recomenda no desenvolvimento de atividades pedagógicas. Esse tipo de teatro pode ser encarado como sendo didático, pois promove um aprendizado informal e intuitivo. A avaliação desse aprendizado é medida imediatamente, num "feedback" instantâneo, nas expressões de raiva para com os "vilões" da história e alegria e vibração em relação aos "mocinhos". Essas reações evidenciam algumas das interações que ocorrem no momento das apresentações e são elas que permitem que os personagens também cobrem das crianças posturas adequadas, cobranças que na maioria das vezes são atendidas. Autores como Freire (1998), dizem que "Nas condições da verdadeira aprendizagem, os educandos vão se transformando em reais sujeitos da construção e da reconstrução do saber ensinado, ao lado do educador, igualmente sujeito do processo. Só assim, podemos falar realmente do saber ensinado, em que o objeto ensinado é aprendido na sua razão de ser e, portanto,aprendido pelos educandos."

Uma das peças foi baseada na historinha de uma das cartilhas produzidas pelo projeto. Nela, os problemas causados pelo lixo depositado em terrenos baldios ou simplesmente jogado em qualquer lugar, eram discutidos pelos personagens bem como a importância de se manter a escola limpa. Essa peça foi planejada após a investigação do conhecimento que os alunos tinham sobre o lixo, o que era, de onde vinha e para onde deveria ir.

Depois de dois anos de trabalho na escola, organizamos uma oficina ou "workshop" em dois momentos paralelos. Em um deles, totalmente desenvolvido com os professores, supervisores pedagógicos e direção foram abordadas questões como avaliação, relações interpessoais, criação de material didático, relato de experiências cotidianas dos professores, dinâmicas de abordagem de temas como meio ambiente, problemas ambientais, sustentabilidade do ensino etc. No outro, desenvolvido com os alunos foi realizado um trabalho investigativo sobre o contexto educacional da escola. Foram feitas dinâmicas em que se abordaram várias questões sendo a principal: Se você pudesse mudar suas aulas, o que mudaria nelas? As respostas dadas pelos alunos foram rapidamente tabuladas pela equipe e o resultado levado para a oficina dos docentes, onde foi devidamente trabalhada e discutida por todos. Foram inclusive formados grupos para dramatizar as diferentes situações propostas pelos alunos. Essa atividade levou a uma reflexão bastante proveitosa para todos uma vez que foi uma das poucas vezes em que todos puderam opinar sobre as atividades desenvolvidas por todos sem que isso provocasse constrangimentos de qualquer tipo. Em seguida, em decorrência dessa reflexão, foi levado aos alunos o resultado dessa reflexão e, estes fizeram então propostas que

foram apresentadas por eles, na prática, na oficina dos docentes, resultando num excelente "feedback".

Ao fim dessas oficinas, todos buscamos colocar em prática as experiências vivenciadas nas oficinas. E hoje, buscando um distanciamento crítico, perguntamos: Algo mudou? Se esperássemos que uma revolução tivesse ocorrido dentro da escola e, por extensão, no seu entorno, poderíamos dizer que não, nada mudou. O sol continua nascendo no mesmo local, os professores continuam a dar aulas como sempre etc... Mas, por outro lado, se olharmos para dentro das salas de aula, teremos o prazer de ver algumas professoras, não todas infelizmente, com uma nova postura diante de seus alunos. Professores que haviam sido retratados por estes como um "sargento", foram sensibilizados e passaram a tratá-los com carinho, mudaram seu comportamento. Professores que pensavam que seus alunos estavam satisfeitos com sua forma de transmissão dos conteúdos, viram-se questionadas em relação às suas aulas e, apesar de questionarem inicialmente os alunos, acabaram saindo da sala de aula com eles despertando um interesse insuspeitado por parte deles em relação ao ambiente do seu entorno. Como afirma Cunha (2002), "É, sem dúvida, importante adquirirmos os conhecimentos que a ciência nos proporciona para podermos compreender, preocupar-nos e sermos intervenientes responsáveis, mas é preciso também viver, sentir e amar a natureza. Jovens criados entre quatro paredes, que da natureza só conhecem o que os filmes e vídeos lhes mostram, dificilmente podem ser sensibilizados para a problemática da educação ambiental." Esse interesse também se manifestou na forma de participação dos alunos que hoje se oferecem para apresentarem conteúdos com a linguagem do teatro. Podemos concordar com Pelicioni (2002) quando, referindo-se ao seu trabalho, diz que "A partir desse processo inicial, a Educação Ambiental passou a ocupar um lugar de destaque no currículo escolar e os professores têm explicitado a grande motivação e colaboração dos alunos em relação aos trabalhos realizados." É exatamente isso que vemos hoje nas salas de aula da escola Machado de Assis.

No final de 2002, na avaliação final feita pela escola sobre o nosso trabalho ao longo desses anos, várias respostas chamaram nossa atenção. A seguir, apresentamos algumas dessas respostas dadas pelos professores.

À pergunta "Que mudanças de comportamento em decorrência da implementação da EA na escola você pode apontar?" alguns responderam:

"O interesse passou a ser maior na questão ambiental como um todo. Surgiram grupos de protetores(ambientais) na sala de aula."

"Podemos ver no dia a dia, que nossos alunos ficaram mais interessados e comprometidos com a coleta seletiva. Procurando informações em livros revistas e tv sobre o efeito das queimadas nos mananciais. Hoje através dos livros e peças escritas e apresentada pelo grupo do projeto de EA, eles tem sempre algo novo a falar sobre o meio ambiente."

"Mais participação nas aulas, mais empenho nas atividades, melhor direcionamento as produções textuais."

"Uma forma dinâmica por parte dos professores e maior interesse dos alunos nos temas abordados."
À pergunta "A presença do projeto na escola levou você a mudar como pessoa? Como profissional? Suas aulas? Seu relacionamento com os demais professores e com os alunos?" Algumas respostas dadas foram:
"Como pessoa passei a perceber a importância de interagir junto com outras pessoas, para uma vida melhor e saudável. Meu lado profissional tornou-se mais radiante, visto que minhas aulas passaram a ser mais dinamizadas, resgatando a consciência critica do cidadão e mostrando seu papel na transformação em um mundo melhor."
"Comecei a conhecer mais sobre esses assuntos sempre nas minhas aulas trabalho com textos sobre o assunto, formei os protetores da vida na minha sala de aula, para ambos fiscalizarem os alunos que estão incorretos em relação ao meio ambiente e etc."
"As mudanças aconteceram em todos os sentidos, não só com o projeto, mas meus alunos me incentivaram na mudança. Como pessoa, pude me posicionar no lugar do aluno e entende-lo melhor. Como profissional voltei a estudar, terminei pedagogia em regime especial e estou cursando metodologia do ensino em português; minhas aulas se diversificaram, tento aproveitar o conhecimento do aluno para melhor participação; estou crescendo no relacionamento, porque passei a ver o aluno como ele é, e não como gostaria que fosse."
"Mudou meu comportamento como pessoa e como profissional, auxiliando e aprofundando meus conhecimento, quanto à preservação do meio ambiente e a importância de proteger a nossa grande casa, que é a natureza."
À pergunta "A Machado hoje é diferente da Machado antes da implementação da EA? O projeto teve algo a ver com essa mudança? Entre outras, foram dadas as seguintes respostas:
"Sinceramente o grupo nos trouxe algo muito importante que foram as relações humanas. Aprendemos com vocês o quanto é bom trabalhar com alegria."
"Sim! Agora todos se preocupam com o ambiente. Queremos que nossos alunos levem o que aprenderam aqui para sempre."
"Sim, claro, havia professores que ignoravam o trabalho feito na escola.
"A Machado de Assis hoje é diferente e o projeto, claro, teve a sua parcela de contribuição nesta mudança pois colaborou e trouxe incentivos para o crescimento da escola na educação ambiental."
À pergunta, "Hoje a Machado de Assis faz Educação Ambiental ou apenas tem simpatia por ela e a usa como divulgação da escola?, foram dadas, entre outras as seguintes respostas
"Na realidade nós fazemos educação ambiental. Estamos preocupados com essa causa. Queremos o melhor!"
"A Machado de Assis hoje já faz a educação ambiental, uma prova disto é a mudança de comportamento de alunos e funcionários no nosso dia a dia."
"É um trabalho difícil, mas fazemos o que podemos para que nossos alunos tenha uma visão esclarecedora."

"Faz educação ambiental com erros e acertos, e principalmente com esperanças de fazermos o melhor."
"É um trabalho difícil e de longa duração, mas fazemos o que podemos para que nosso alunado e, a comunidade em geral, tenham uma visão mais esclarecedora e conscientizamos diariamente todos dessa importância. Vamos chegar lá!"

Hoje, a Escola Estadual de Ensino Fundamental Machado de Assis é referência para a Secretaria de Educação do Estado, não por conta do nosso trabalho, mas pela forma como ela se relaciona com as questões ambientais. Foram criados três grupos de teatro de fantoches formados por alunos que se apresentam em outras escolas com peças criadas por eles mesmos. Além da semana do meio ambiente, a escola criou e trabalha a Semana em Defesa do Meio Ambiente com a participação não só da comunidade escolar mas da comunidade do entorno que participa ativamente das atividades desenvolvidas. Como afirmam Rainho & Feital (2002), "Se a escola pretende estar em consonância com as demandas atuais da sociedade, é necessário, segundo os PCN, que trate de questões que interferem na vida diária dos alunos, contribuindo para a formação do cidadão participativo, plenamente reconhecido e consciente de seu papel na sociedade."
Segundo Guerra & Gusmão (2000), o que torna o trabalho de implementação da EA nas escolas quase que impossível de ser realizado, são professores que acham que já estão velhos para mudar os seus métodos de trabalho, é a falta de apoio do corpo técnico, que não discute com os professores o que está se passando nas salas de aula etc. Os professores só recebem cobranças por parte do corpo técnico e dos pais, exigências do governo que impõe cursos de reciclagem mas depois não fornece meios para a manutenção das propostas curriculares abordadas no curso. Muitas destas propostas de trabalho são únicas, não levando em conta que cada escola possui uma identidade própria o que as inviabiliza. Mais uma vez houve mudanças por parte dos professores que deixaram de lado a postura passiva através da qual, tudo que vinha de cima, ou que era planejado pela direção da escola, era acatado pelas simpatizantes ou ignorado pelas descontentes. Uma nova postura surgiu entre elas que passaram a discutir a funcionalidade dos projetos e a cobrar uma presença mais ativa da direção e do corpo técnico.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho de EA deve ser feito sem pressa, como se a vida não fosse ter fim. As formigas devem ser exemplo para nós. Carregar uma partícula de solo de cada vez para construir seu formigueiro. Não se muda o comportamento do ser humano sem muita informação e formação. E é isso que os professores desta escola estão fazendo. Mudando seu comportamento aos poucos. Construindo um fazer pedagógico voltado não mais para sua sala de aula apenas, mas para a escola, para o bairro, para o

mundo enfim. Podemos concluir dizendo que cada escola tem que achar suas trilhas, seus caminhos. E ela deve fazê-lo em todos os setores, seja na escolha dos conteúdos mais adequados à sua realidade seja na forma de abordá-los. Sem dúvida, atitudes como essas farão a diferença na formação de seus alunos. O desenvolvimento da afetividade é fundamental na sensibilização dos alunos na faixa etária dos seis aos dez anos, crianças ainda, em relação aos problemas ambientais do seu entorno. Só assim estarão preparadas para intervir nesse ambiente de forma harmônica, conservando-o para que muito tempo depois possa continuar saudável, belo, podendo ser usufruído não apenas pelos seus filhos, mas por eles também. Essa afetividade, quando bem direcionada poderá, como pudemos verificar na escola Machado de Assis, gerar bons frutos que disseminarão suas sementes para o bairro, para o município e quem sabe para onde mais. Afinal, devemos pensar globalmente, mas agir localmente. Mais uma vez o poeta espanhol estava certo ao afirmar " Caminante, no hay camino. El camino se hace al andar."

AGRADECIMENTOS

Queremos aqui agradecer em primeiríssimo lugar aos alunos da escola Machado de Assis pelo amor com que sempre nos receberam e nos trataram. Aos professores que acreditaram em si mesmos e no fato de poderem ser melhores do que já eram. Ao diretor, por ser um sonhador como nós e, a partir desse fato, termos criado laços profundos de entendimento. Aos funcionários da escola pelo carinho dispensado. Ao senhor Edgard Ruiz Sibrão, bonequeiro, titeriteiro, artista plástico do LEAL-Laboratório de Educação Ambiental Lúdica do Depto. de Sistemática e Ecologia da Universidade Federal da Paraíba pela criatividade e eterna prática da EA em tudo. Aos alunos bolsistas do PROLICEN/UFPB Alysson Kennedy Pereira de Souza e José do Nascimento Júnior que conosco trabalharam ao longo desses anos, pela criatividade e pela grande contribuição à realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS

Andrade, D. F. 2000. Implementação da Educação Ambiental em escolas: uma reflexão.Rio Grande: Fundação Universidade Federal do Rio Grande. Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental, vol. 04 out/nov/dez. Disponível em: http://www.furg.br/furg/revistas/mea.htm

André, M. E. D. A. 1983. De texto, contexto e significados: algumas questões na análise de dados qualitativos. Cadernos de Pesquisa, São Paulo, v. 45, pp. 66-71.

Barreto, A. L. P., Pereira, M. G., Rodrigues, M. F., Ramos, M. G. M. 1996. Revelando o ensino público – Ensino de Biologia. In: Revelando o ensino público. PINHEIRO, A. C. F. (org.). João Pessoa: A União, Cap. 4. pp.29-50

Barros, A. J. P., Lehfeld, N. A. S. 2002. Projeto de pesquisa: propostas metodológicas. Ed. Vozes, Petrópolis.

Bonotto, D. M. B. 2001. Conceitos e valores em Educação Ambiental: uma experiência com alunos que não conseguiam juntar área verde e cidade. HOLOS Environment, vol 01, n. 01, pp. 50-59.

Cerovsky, J. 1977. Recursos didácticos para la educación ambiental. In: Tendencias de la Educación Ambiental. UNESCO.

Costa, A. M. F. C. 2002. Educação Ambiental no ensino formal: necessidade de construção de caminhos metodológicos.In: O contrato social da ciência. Unindo saberes na Educação Ambiental. Pedrini, A. G. (Org.). Editora Vozes, Petrópolis. pp.137-171.

Cunha, I. A. P. 2002. Educação Ambiental nas escolas. Disponível em http://www.sprc.pt/edambi.htm . Acessado em 06 de junho de 2002.

Currie, K. L. 1998. Meio Ambiente: interdisciplinaridade na prática. Editora Papirus, Campinas.

Fazenda, I. C. A. (Org.) 1999. Metodologia da pesquisa educacional. Cortez Editora, São Paulo.

Freire, P. 1998. Pedagogia da autonomia. Paz e Terra, São Paulo.

Gil, A C. 1991. Como elaborar projetos de pesquisa. Editora Atlas, São Paulo.

Guerra, R. A. T. (Org.) 2002. O último pau-brasil e outras historinhas ambientais. Ed. Universitária, UFPB, João Pessoa.

Guerra, R. A. T., Gusmão, C. R. C. 2000. A implantação da Educação Ambiental numa escola pública de ensino fundamental: teoria vs prática. João Pessoa: Anais do Encontro Paraibano de Educação Ambiental 2000 – Novos tempos. 8-10/11/2000. CD-Rom da REA/PB

Hernández, B., Hidalgo, M. C. 1998. Actitudes y creencias hacia el medio ambiente. In: Aragonés, J. I., Amérigo, M. (Orgs.), Psicologia ambiental. Pirámide, Madrid. pp.281-295.

Jesus, E. L., Martins, A. L. U. 2002. Educação Ambiental: impasses e desafios na escola pública. In: O contrato social da ciência. Unindo saberes na Educação Ambiental. Pedrini, A. G. (Org.). Editora Vozes, Petrópolis. pp.172-184.

Mamede, S. B. 2001. Interpretando a natureza. Editora Oeste, Campo Grande.

Novo, M. s.d. La Educación Ambiental formal y no formal: dos sistemas complementarios. Revista Iberoamericana de Educación. Número 11 – Educación Ambiental: Teoría y Practica.

Palhano, R. R. 2001. Teatro de bonecos: uma alternativa para o ensino fundamental na Amazônia. Fundação Universidade Federal do Amapá, Macapá.

Pelicioni, A. F. 2002. Educação Ambiental na escola: uma experiência de sucesso. Disponível em http://www.neoambiental.com.br/html/neo_educacao/html/texto. Acessado em 06 de junho de 2002.

Pereira, M. L. 1998. Métodos para o ensino de ciências. Ed. Universitária UFPB, João Pessoa.

Rainho, J. M., Feital, R. 2002. O meio pela metade. Disponível em www.revistaeducacao.com.br Acessado em 26 de julho de 2002

Sabiá, I. R. 1998. A escola e a Educação Ambiental. Relato de experiências. In: Educação, meio ambiente e cidadania. Reflexões e experiências. Cascino, F., Jacobi, P., Oliveira, J. F. (Org.). SMA/CEAM, São Paulo: pp.35-38

Santos, E. C. 1997. Escola de Educação Ambiental. A universidade e a incorporação da Educação Ambiental no ensino de 1° grau. In: Educação Ambiental: caminhos trilhados no Brasil. Padua, S. M., Tabanez, M. F.(Org.). Ipê-Instituto de Pesquisas Ecológicas, Brasília. pp.55-72

Segura, D. S. B. 2001. Educação Ambiental na escola pública: da curiosidade ingênua à consciência crítica. Annablume-Fapesp, São Paulo.

Souza, A. K. P., Guerra, R. A. T. 2003. Escola e comunidade: uma relação construtiva? Encontro Temático Educação Ambiental e Meio Ambiente na UFPB. Anais em CD-ROM, trabalhos completos. Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa.

Vasconcellos, H. S. R. 1997. A pesquisa-ação em projetos de Educação Ambiental. In: Pedrini, A G. (Org.), Educação Ambiental: reflexões e práticas contemporâneas. Editora Vozes, Petrópolis. pp. 260-289.

A PRODUÇÃO DE MATERIAL PARADIDÁTICO PARA A IMPLEMENTAÇÃO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM ESCOLAS PÚBLICAS.

Rafael Angel Torquemada Guerra* e Christiane Rose de Castro Gusmão**.

* Depto Sistemática e Ecologia da Universidade Federal da Paraíba - UFPb
Caixa Postal 5046, Cidade Universitária
58051-970, João Pessoa, PB, Brasil
Fax: 083 – 216-7464 guerra@dse.ufpb.br
** Colégio Colibri-Athenas e Escola Municipal de Ensino Fundamental Antonio Pereira de Almeida
Aluna do Bacharelado em Ciências Biológicas da UFPb

Correspondência
Prof. Rafael Torquemada Guerra
Universidade Federal da Paraíba, Depto. de Sistemática e Ecologia
Caixa Postal 5046, Cidade Universitária
58051-970 João Pessoa, PB
Brasil

Sugestão de título abreviado: A produção de material paradidático...

RESUMO

Buscamos, através da produção e da utilização de cartilhas, livros de historinhas e teatros de fantoches, fornecer subsídios para tentar melhorar o ensino na rede pública através da inserção da Educação Ambiental. Esse material foi distribuído em duas escolas públicas, levando em consideração a realidade de cada escola. Seu conteúdo abordava assuntos como drogas, sexualidade, cidadania, meio ambiente, solidariedade, desperdício etc. e vem sendo utilizado nessas escolas através de leitura, pintura, já que o interior das cartilhas é em preto e branco, e também com encenações teatrais das historinhas trabalhadas. As professoras têm dado depoimentos por escrito sobre o material utilizado e o resultado de sua utilização. Em algumas situações foi verificada a sutil mudança de comportamento de alunos em relação ao destino do lixo na escola.

Palavras chave: Material Paradidático, Escola Pública, Educação Ambiental, Cartilhas Educativas, Desperdício, Solidariedade, Preservação.

ABSTRACT

Using different approaches, as Puppet's theatre, comic strips and pamphlets, we try to help public education concerning the Environmental Education. First we create different materials and distribute them in two public schools considering their reality. We broach subjects as drugs, sexuality, citizenship, solidarity, etc. Teachers from these two schools give us their experience about the material e about the result of the material's utilization.

Key words: Extra-material, High school, Environment Education.

NOTAS BIOGRÁFICAS

Prof. Rafael Torquemada Guerra – Licenciado em Ciências Biológicas pela Univ. Fed. de São Carlos, SP, Mestre em Ecologia pelo INPA/FUA de Manaus, Multiplicador de Educação Ambiental pelo MEC. Prof. Adjunto de Ecologia de ecossistemas terrestres da Univ. Fed. da Paraíba, Brasil, Coordenador do LEAL – Lab. de Educação Ambiental Lúdica e do projeto Educação Ambiental Para Um Futuro Melhor que busca implementar a EA nas escolas e desenvolve trabalhos com crianças de escolas públicas de ensino fundamental através do lúdico (teatro de fantoches, cartilhas educativas, historinhas infantis) e sobre EA e sexualidade com adolescentes. O teatro é trabalhado também com pessoas da terceira idade.

Profª Christiane Rose de Castro Gusmão – Licenciada em Ciências Biológicas pela Univ. Fed. da Paraíba, bolsista durante quatro anos do PROLICEN/UFPB junto ao projeto Educação Ambiental Para Um Futuro Melhor, designer infantil. Trabalha como colaboradora junto à equipe do LEAL – Lab. de Educação Ambiental Lúdica produzindo material paradidático e como professora de Ciências em escolas públicas e privadas.

INTRODUÇÃO

Uma das grandes dificuldades enfrentadas pelas professoras das escolas públicas de ensino fundamental de João Pessoa, Paraíba, Brasil é a falta de material didático adequado à sua realidade. Material este que leve em consideração sua cultura, suas crenças e sua linguagem, pois cada região do Brasil possui hábitos e características próprias. Na maioria dos livros didáticos adotados nas escolas de João Pessoa, o que vemos retratado nas gravuras são pessoas loiras de olhos azuis, que vivem em regiões onde as quatro estações são bem definidas, onde as crianças se divertem em baixo de uma macieira. Ou então ao abordarem temas como a Cadeia Alimentar, os livros geralmente mostram paisagens africanas onde leões se alimentam de zebras. E na nossa região, a Nordeste, os alunos

não estão familiarizados com estas cenas em seu dia-a-dia. Nesta região só existem duas estações definidas: a seca e a chuvosa, a nossa população apresenta uma miscigenação muito grande entre branco, negro e índio resultando em cafuzos e mulatos e uma vegetação adaptada a um clima semi-árido, portanto, sem macieiras. Chama nossa atenção o fato de nada ser questionado pelo professor sobre o uso dessas imagens ou dos conteúdos abordados quando, de acordo com Coracini (2002 a), "Caberia ao professor, enfim, permitir que se questionem as verdades que parecem naturais, inquestionáveis; que se desmistifique o estrangeiro, mostrando as diferenças culturais que asseguram a identidade brasileira, ao invés de anulá-la."

Além do que já foi citado até agora, a ordem com que os temas são abordados nos livros didáticos também é complicada, pois conteúdos de simples compreensão são trabalhados no início do ano letivo e conteúdos mais complexos são deixados para o final do ano letivo, segundo Souza (2002), "Alguns professores criticam os livros de Ciências da 6ª série que trazem a apresentação um pouco tardia da unidade sobre ecologia. Os professores argumentam que além da relevância e atualidade do tema Ecologia, o fato de ser abordado apenas nos últimos itens do programa, corre o risco de não ser coberto, pois sua complexidade exigiria mais aulas para que pudesse ser trabalhado adequadamente".

E ao se abordar a Educação Ambiental (EA), o caso se torna ainda mais grave, pois questiona-se como trabalhar os problemas ambientais locais, sensibilizar os alunos para as questões relacionadas à saúde, desperdício e cidadania se as professoras ainda tem de adequar os livros didáticos para a realidade de nossa região? "E um detalhe fundamental para garantir o sucesso do programa de EA na escola: é a escolha dos materiais de apoio mais adequados".(Czapski,1998)

E um outro questionamento, como inserir a EA no conteúdo programático de forma interdisciplinar? A resposta para esta e outras questões referentes à educação, estão contidas, teoricamente nos PCN (Parâmetros Curriculares Nacionais), que foram criados pelo governo com o intuito de melhorar a Educação no Brasil. "Os PCN contêm orientações para o ensino das disciplinas que formam a base nacional e mais cinco Temas Transversais, entre eles o Meio Ambiente, que permeiam todas as disciplinas, para ajudar a escola a cumprir o seu papel constitucional de fortalecimento da cidadania".(Resende,2002).

Para os professores, que não têm acesso às informações sobre às problemática ambiental local de forma contextualizada com a sua realidade e que seja de fácil assimilação, é bastante complicado. "Grande parte dos materiais, disponibilizados para as escolas, fica longe da proposta da EA, em geral tenta-se tratar de todos os problemas ecológicos em pouco espaço e o resultado é muito genérico. Por exemplo, ao se abordar o tema lixo, fala-se do problema mundial e a pessoa que recebe a informação não se sente identificada a ponto de atuar contra o problema. Outro defeito é que os textos são tão conceituais que ficam até maçantes".(Manzonchi,1996 apud Czapski,1998)

Os professores que atuam nessas escolas também enfrentam uma dura realidade, segundo Guerra (1998), "Boa parte dos professores que atuam na primeira fase do Ensino Fundamental, não tem uma qualificação adequada, ocorrendo inclusive um bom número de leigos e de portadores de Diploma de 2° Grau, o atual Ensino Médio". Esta realidade, afeta negativamente a implementação de projetos em EA, pois não adianta, chegarmos nas escolas, com palestras, debates, peças de teatro e cartilhas educativas, se este trabalho não tiver a sua continuidade em sala de aula. Pois "A atuação dos professores em EA, é uma necessidade conhecida desde a realização da Conferência de Tbilisi e ao longo dos inúmeros congressos e debates que a sucederam". (Diaz,2002).

Apesar de ser classificada como um tema transversal, segundo os PCN, a EA é trabalhada somente na disciplina de Ciências, só que este trabalho, muitas vezes se restringem a citações no final de cada conteúdo didático trabalhado pela professora, e com informações totalmente desvinculadas do assunto. Conteúdos estes que são baseados em livros que excluem o ser humano da natureza: "O ser Humano é um animal racional e social", vive em cidades arborizadas com suas crianças brincando em parques cheios de vida. E este é um quadro comum encontrado nos livros do Ensino Fundamental. Segundo Carvalho, et al (2002), "Na discussão dos problemas ambientais, nem sempre as causas e efeitos estão relacionados nos textos. Talvez a complexidade dos temas dificulte um tratamento integrado, de modo a mostrar inclusive, que há ligação entre diferentes fatores de degradação como, por exemplo, entre desmatamento ou queimadas e erosão, assoreamento de corpos d'água, enchentes, secas, mudanças climáticas, etc... ou ainda entre a caça ou pesca predatória e extinção de espécies, desequilíbrio na cadeia alimentar, surgimento de pragas, etc."

Como sensibilizar as crianças para os problemas ambientais em que estão inseridas se elas mal conhecem a fauna de sua região, de seu país? Como pensar em desmatamento da Amazônia, com o mato crescendo em sua calçada? No buraco da camada de ozônio, quando sua rua está cheia de buracos e valas de esgoto a céu aberto? Afinal estas questões não estão presentes nos livros e como perguntar aos professores se muitas vezes eles assumem uma postura autoritária, como afirma Coracini (2002 b), "É comum, surpreender o professor numa atitude extremamente autoritária, para exigir silêncio e atenção". E esta relação professor-aluno que presenciamos em muitas escolas públicas para Grigoletto (2002) "Trata-se de um comportamento que revela a internalização, por parte do aluno, da desigualdade de relações entre aluno e professor na situação escolar: o professor comanda, o aluno executa; o professor detém o saber, o aluno recebe este saber; o discurso do professor é mais legítimo, porque é autorizado institucionalmente que o do aluno".

Para reverter este quadro, a equipe do LEAL – Laboratório de Educação Ambiental Lúdica, adotou uma abordagem, mais atrativa para trabalhar a EA nas escolas públicas. Não adianta chegar às escolas públicas da periferia, onde os problemas sócio-ambientais são bastante graves,

utilizando uma linguagem acadêmica, científica, e falando de Tbilisi, com transparências cheias de gráficos e slides que mostram a fome no mundo. Quando se trata de alunos que freqüentam escolas que não lhes oferecem estímulos em sala de aula e de professoras que se formaram há bastante tempo, a linguagem precisa ser mais direta.

Por isso, o LEAL procurou, através da produção de cartilhas, historinhas e teatros de fantoches, fornecer subsídios para tentar melhorar o ensino na rede pública através da inserção da EA. Afinal, segundo Coelho & Santana (2002), "Pois, a Literatura é, hoje, entendida como uma experiência humana fundamental, uma vez que atua nas mentes, nas emoções, nos sentimentos, ou melhor, no espaço interior do indivíduo e, evidentemente, atua na formação de sua consciência de mundo (a que é visada pela E A)".

Por isso confeccionamos um material atraente e informativo para as crianças, onde as professoras tivessem uma informação mais simples e direta sobre EA, e personalizado, utilizando as características daquela comunidade que está sendo trabalhada, como por exemplo, pessoas de destaque local, termos da sua linguagem, assim, professores e alunos teriam uma abertura maior para discutirem sobre os problemas locais ali inseridos, como também as possíveis soluções. O objetivo deste trabalho é sensibilizar alunos e professores do Ensino Fundamental para as questões ambientais locais, fornecer material paradidático adequado para que as professoras possam dar continuidade à implantação da EA na escola pública e, como também, incentivar o hábito da leitura entre os alunos.

METODOLOGIA

O material foi produzido de forma coletiva: um dos componentes do grupo desenhava as ilustrações e gravuras, um outro pintava, um outro fazia a elaboração dos textos e a análise final e assim por diante, de tal forma que o produto final foi a resultante do somatório das idéias de todos da equipe de trabalho.

Utilizando as categorias de leitor-alvo infantil, sugeridas por Coelho & Santana (2002) que são:

PL – PRÉ-LEITOR (dos 2 aos 5 anos). Fase dos primeiros contatos da criança com os livros antes da alfabetização, quando o objeto-livro e imagens são descobertos.

LI – LEITOR INICIANTE (a partir dos 6/7 anos) Fase de aprendizagem da leitura; início do processo de socialização e de racionalização da realidade com que a criança entra em contato.

LEP – LEITOR EM PROCESSO (a partir dos 8/9 anos) Fase do domínio relativo do mecanismo da leitura e da agudização do interesse pelo conhecimento das coisas; com o pensamento lógico se organizando em formas concretas que permitem as operações mentais.

LF – LEITOR FLUENTE (a partir dos 10/11 anos) Fase de consolidação da leitura e da compreensão do mundo expresso no livro.

O material foi elaborado para as categorias de público-alvo: LI, LEP e LF, os quais correspondem aos alunos de 1ª a 4ª séries do Ensino Fundamental.

O trabalho de confecção seja das cartilhas, das historinhas ou da criação do teatro de fantoches, seguiu as etapas de uma linha de produção descrita a seguir:

- 1º- Etapa: A visita

Definido o local de trabalho, os membros da equipe do LEAL se deslocavam para ele a fim de colher as informações necessárias como, por exemplo, os problemas que afligiam aquela comunidade, as pessoas de destaque, como um líder comunitário, uma antiga professora, uma parteira etc., as características do bairro e a relação da escola com a comunidade.

- 2º Etapa: A confecção

O próximo passo foi a discussão e o planejamento do tema a ser abordado. Uma historinha era escrita descrevendo uma situação fictícia, porém, inserindo temas locais como sexualidade, drogas, lixo, poluição entre outros. A linguagem era simples e direta, trazendo também um pouco de humor e diversão, pois estávamos escrevendo para crianças. Depois eram feitos os desenhos que iriam ilustrar a futura cartilha e finalmente os desenhos ganhavam cor. Neste caso, os desenhos que ilustrariam a capa seriam os que receberiam cor, os desenhos contidos no interior de cada cartilha ficavam em preto e branco. O produto final era então analisado pela equipe, para depois de conseguido o financiamento, seguir para a impressão.

No caso dos textos que compõe o livro de historinhas infantis, estes foram escritos por vários membros da equipe, e tratam de assuntos diversos. O livro com os textos de apoio, foi produzido para auxiliar as professoras com informações localizadas dos problemas ambientais do dia a dia.

- 3º Etapa: A utilização

Depois que o material era impresso, as cartilhas foram encaminhadas para as escolas. A equipe do LEAL, juntamente com as professoras, trabalhava as cartilhas de várias maneiras. Uma delas era através da leitura, onde a professora lia cada cartilha com os seus alunos, explorando cada situação relatada nas historinhas e as transportando para a realidade da comunidade escolar. Num outro momento a criança tinha a oportunidade de colorir os desenhos que estavam no interior de cada cartilha, esperando por um lápis de cor para ganhar vida no imaginário de cada criança, incentivando a criatividade de cada aluno, pois o material que eles tem acesso, na maioria das vezes já vem colorido. Uma outra forma de utilização deste material era a representação teatral, as cartilhas serviam como roteiros básicos para as encenações realizadas pelos alunos. Nestas, os alunos tomavam partido por este ou aquele personagem, discutindo temas como o lixo, o desperdício, desmatamento entre outros temas abordados nas cartilhas e no livro. Num outro momento os alunos também eram incentivados a produzirem suas próprias historinhas.

RESULTADOS

Até o presente momento foram produzidas 12 cartilhas educativas, das quais 6 já foram publicadas, um livro de historinhas e um outro com textos de apoio. Além de várias peças de teatro de fantoches. Estes materiais foram distribuídos nas escolas, que estavam sendo acompanhadas pelas atividades realizadas pelo LEAL. As cartilhas educativas que foram impressas estão descritas a seguir:

LIMPEZA SIM, LIXO NÃO.

Tema abordado: Lixo e conservação da escola. Conta à história de uma gata e de seu filhote, que sensibilizam um menino e a sua turma para os problemas que a sua escola enfrenta em relação ao lixo e à depredação de sua estrutura física.

Situação encontrada: As escolas trabalhadas na época, estavam localizadas em três áreas distintas do município de João Pessoa, uma estava situada numa área de classe média, a outra numa região de periferia e a terceira escola numa área urbano-rural. Mesmo assim os alunos dessas três escolas apresentavam o mesmo comportamento. Sistematicamente, apesar da presença de coletores de lixo, os alunos insistiam em jogar o lixo no chão, como também depredar as paredes da sua escola.

Resultado e aplicação: A cartilha foi utilizada nas escolas Cantalice Leite Magalhães, General Rodrigo Otávio e Padre Bartolomeu de Gusmão. Ela foi trabalhada durante uma visita ao Parque Zôo Arruda Câmara (BICA), onde as crianças assistiram a uma peça de fantoches, baseada na historinha da cartilha, fizeram uma leitura da cartilha e depois participaram de uma gincana para recolher o lixo reciclável que eles encontrassem pelo Parque Zôo. Nas escolas, foi realizada uma Campanha onde as personagens da cartilha ilustravam diferentes cartazes, incentivando os alunos para a coleta seletiva de lixo, como também alertavam os alunos para a conservação da escola.

CUIDANDO DE NOSSA COMUNIDADE.

Tema abordado: A relação das pessoas com a comunidade onde vivem.

Sinopse: Trata-se de uma coleção de cinco historinhas: O lixo nosso de cada dia, O caminho das águas, Os animais que criamos, Cuidando de nossa rua e Vamos para a praia. Elas mostram várias atitudes de pessoas que não tem nenhum compromisso com o lugar onde vivem, como por exemplo, o lixo que é jogado nas ruas, o esgoto das casas, que escorre para a rua onde as crianças brincam, os animais que são criados soltos na rua, vizinhos que deixam o mato tomar conta da frente de sua casa e o comportamento predatório de algumas pessoas na praia.

Situação encontrada: Depois de um ano trabalhando na escola Cantalice Leite Magalhães, o projeto resolveu estender a sua ação para a comunidade do entorno da escola, pois se tratava de uma comunidade carente onde seus moradores não assumiam o compromisso de cuidar melhor do lugar em que viviam e sempre esperavam pelas providências do poder público.

Resultado e aplicação: A cartilha foi trabalhada com os alunos da escola Cantalice Leite Magalhães, com o objetivo de torná-los agentes multiplicadores da idéia daquela cartilha. Para isso, a escola e o projeto, organizaram uma campanha de sensibilização para os moradores do entorno da escola. Nesta campanha, alunos e bolsistas do projeto de EA foram de casa em casa, orientando alguns moradores sobre a importância de se manter o ambiente limpo. Além desta ação, o projeto conseguiu junto à Prefeitura do município, máquinas, para realizar terraplanagem nas ruas do entorno da escola.

NATUREZA AMEAÇADA

Tema abordado: O desmatamento.

Sinopse: A história mostra uma floresta que vivia em harmonia, quando robôs em forma de moto-serra ameaçam esta floresta, derrubando as árvores, poluindo o rio, perseguindo animais etc. Quando tudo parecia perdido, crianças aparecem e derrotam as máquinas, deixando tudo em harmonia novamente.

Situação encontrada: Esta cartilha, não aborda uma região específica, e sim um grave problema ambiental. O objetivo desta cartilha era o de trazer ao conhecimento dos alunos, temas como a importância das florestas para o clima de nosso planeta e, claro, a importância das matas próximas de suas casas.

Resultado e aplicação: Esta cartilha foi trabalhada na escola Cônego João de Deus, vizinha ao Jardim Botânico de João Pessoa, onde os alunos e a equipe fizeram uma encenação no pátio da escola. Lá vários voluntários se ofereceram para fazer parte da apresentação, nela alguns alunos representaram as árvores sendo cortadas, os animais fugindo e depois da intervenção de algumas crianças, as máquinas foram derrotadas e tudo voltou à paz e harmonia. Estavam presentes a esta apresentação os alunos de 1ª à 4ª séries, as professoras e a direção da escola.

LAR, DOCE, LAR.

Tema abordado: Conservação do ambiente.

Sinopse: Os moradores de uma cidade fictícia chamada Lixo Bom, derrubaram a mata que existia nos morros ao redor da cidade para a construção de depósito de lixo, só que sem a proteção das árvores e com o acúmulo de lixo, com as chuvas o solo não aguentou e desabou sobre a

cidade. Depois de muita discussão, os moradores se reuniram, limparam a cidade e reflorestaram o morro. E mudaram seu nome para Limpolândia.

Situação encontrada: O tema é comum em várias cidades na época das chuvas, principalmente por causa do acúmulo de lixo em locais inadequados. A cartilha também aborda o problema da erosão provocada pelo desmatamento.

Resultado e aplicação: Esta cartilha foi trabalhada na escola Cônego João de Deus, através da produção de desenhos sobre a visão que e eles tinham sobre a natureza e como conserva-la.

AMIGOS SÃO PARA ESSAS COISAS.

Tema abordado: Cidadania e solidariedade.

Sinopse: Trata-se da história de um menino que andava muito triste por causa da sua escola, que era o depósito de lixo do bairro, ele então recebe a ajuda de três anjinhos que ficaram comovidos com a situação do menino. Eles resolvem assim, reunir seus amigos e professoras para auxiliá-lo nesta tarefa de recuperar a escola.

Situação encontrada: Esta cartilha foi inspirada, na escola Machado de Assis, onde o seu diretor também "arregaçou as mangas", e juntamente com alguns alunos e funcionários da escola conseguiram mudar a realidade de sua escola, que antes era considerada o depósito de lixo daquela comunidade e depois passou a ser a escola mais procurada pelos moradores do bairro.

Resultado e aplicação: Ela foi trabalhada na escola Machado de Assis, na forma de leitura, desenho e pintura com os alunos. Além desta cartilha, uma outra cartilha, também destacando a história da escola Machado de Assis foi confeccionada, mas não foi impressa, mas serviu para homenagear o diretor da escola, o maior responsável pela mudança de comportamento dos moradores daquela comunidade em relação à escola.

PIMPÃO, O PEIXE-BOI.

Tema abordado: Preservação do Peixe-boi.

Sinopse: A história acontece em uma gamboa do rio Mamanguape, onde um peixe-boi, chamado Pimpão, fica encalhado num banco de areia. Ele então pede a ajuda de um caranguejo que passa pelo local, este, por sua vez, conhece um menino que pode ajudá-lo a desencalhar o peixe-boi. O menino conhecido como Tiúna, pede a ajuda de alguns pescadores para desencalhar Pimpão. Que depois de ser resgatado se torna amigo de todos.
Situação encontrada: A cartilha foi confeccionada para ser trabalhada na comunidade que está situada na Área de Proteção Ambiental do Rio Mamanguape. Apesar de estarem morando dentro de uma reserva, muito dos moradores e principalmente as crianças, nunca tinham visto um peixe-boi. Além disso, os moradores daquela região, jogavam o lixo na mata, bem

como o resto das pescarias, capturavam aves silvestres, retiravam madeira do mangue etc.

Resultado e aplicação: A cartilha foi trabalhada nas duas escolas existentes na área da APA, através de leitura, desenho e pintura. Os alunos ainda tiveram a oportunidade de assistirem uma peça do teatro de fantoches, com o texto adaptado da cartilha. Como também participaram de uma gincana ambiental que foi realizada em uma parceria entre o Projeto de EA e o IBAMA (Instituto Brasileiro de Meio Ambiente).

DROGAS, PULEI FORA.

Tema abordado: O combate às drogas.

Sinopse: A história se passa em um jardim, cujos personagens são duas lagartas e três besouros. Uma das lagartas não está satisfeita com a sua vida e resolve se enturmar com os besouros que descobriram um pé de maconha, a partir daí a pequena lagarta se torna viciada e passa a fazer tudo o que os besouros mandam para que ela consiga um pouco mais da planta. No final ela descobre quem são seus verdadeiros amigos e os problemas que a droga pode trazer.

Situação encontrada: A escola Aruanda na época estava criando um comitê antidrogas e precisava de material que abordasse o tema em sala de aula.

Resultado e aplicação: Esta cartilha foi trabalhada nas escolas Machado de Assis e Aruanda, através de leitura, desenho, pintura e "bate-papo" com os alunos. Uma das professoras chegou à elogiar a escolha dos animais, pois a abordagem do assunto ficou impessoal e mais fácil de se trabalhar com os alunos.

DISCUSSÃO

Os resultados da confecção e da aplicação foram bastante positivos, pois foi criada uma abertura para discutir e abordar vários temas com o alunado, bem como serviu de estímulo para a criatividade deles. As escolas apresentaram diferentes reações, para o uso do material utilizado. O que podemos constatar na Escola Machado de Assis, o material produzido e as atividades realizadas na escola, fizeram com que os professores, solicitassem ao LEAL, oficinas e um curso de sensibilização para trabalharem a EA em sala de aula, nessas oficinas incentivamos os professores a produzirem seus próprios materiais para serem utilizados em sala de aula, como por exemplo: textos, cartazes, álbuns seriados entre outros materiais. Em outras duas Escolas a Cônego João de Deus e a escola Aruanda, a cartilha Natureza Ameaçada, e debates sobre este tema, fizeram com que os alunos se interessassem com um plantio de mudas de árvores em suas escolas, sendo escolhidos entre eles os alunos-padrinhos que tomariam conta de cada uma daquelas mudas.

O trabalho realizado pelo LEAL, não se constituiu apenas em fornecer um material adequado para abordagem da EA, fez-se necessário um acompanhamento participativo com as professoras e os alunos, pois de acordo com Coracini (2002 a) "(...) raramente são permitidas, em sala de aula, outras leituras que não sejam a do professor, ou melhor, do livro didático que o professor lê e respeita como portador da verdade, como representante fiel da ciência, já que constitui, muitas vezes, o único suporte teórico do conhecimento do professor e das aulas por ele ministradas". E no caso das cartilhas foi fornecidos a eles, professores e alunos um texto, menos técnico e mais atrativo para ambos, pois o trabalho de EA em sala de aula é uma novidade para, tanto para os alunos como para os professores.

E para que os alunos não só ouvissem as histórias ou colorissem o interior das cartilhas, os alunos, como também os professores, tiveram a oportunidade de discutir e até mesmo representar a realidade do entorno das escolas e comunidades, e propor soluções viáveis para os problemas observados, como também elaborar ou até mesmo adaptar materiais para serem trabalhados em sala de aula.

Trabalhando com este material, observamos que até mesmo aqueles que não se interessava por leitura, se identificava com as histórias das cartilhas, pois "(...) em muitos casos, as historietas assumem função apelativa, especialmente quando expressam instruções para melhorar uma atitude, melhorar um hábito, alertar para os perigos iminentes e outras. São recursos que atingem até pessoas que não sejam hábeis em leitura, provavelmente porque utilizam símbolos convencionais para expressar sentimentos, efeitos de ações, emoções".Essa é uma de nossas preocupações ao criarmos as cartilhas, contextualizá-las e deixá-las leves e bem humoradas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Quando falamos em cuidar melhor do ambiente em que vivemos, sempre pensamos em um mundo melhor para deixarmos como herança para os filhos de nossos filhos. Pois os resultados de uma ação contra ou a favor da natureza, sempre ocorrem a longo prazo, e neste caso o material produzido pelo LEAL é atemporal, ou seja, as cartilhas apresentam em algumas páginas, ciclos naturais completos, coisa que um ser humano, infelizmente ou felizmente na sua existência, não conheceria.

Utilizando estas cartilhas para mostrar às crianças o que pode acontecer quando as pessoas o resolvem jogar papel no chão, arrancar folhas de árvores, riscar paredes de locais públicos, passar horas embaixo de chuveiro e etc, buscamos sensibilizá-las para que elas não cometam este tipo de ação .

As professoras também têm dado vários depoimentos, por escrito sobre o material utilizado e o resultado de sua utilização. Em algumas situações foi verificada a sutil mudança de comportamento de alunos em relação ao destino do lixo na escola.Quando um aluno surpreende um

colega jogando o lixo, ele cita um dos personagens das cartilhas, "Não jogue o lixo no chão, lugar do lixo é no lixo, você não viu o que o Ronaldinho disse?"

Já no caso dos professores, as mudanças são notadas não apenas na forma de abordar os conteúdos programados, pois agora muitos os fazem abordando os temas trabalhados nas cartilhas, como é o caso dos professores da escola Machado de Assis, mas também mudanças foram observadas na relação professor-aluno, onde ambos deixaram um pouco da agressividade de lado e em alguns casos se tratam com mais afeto.

REFERÊNCIAS

Carvalho, L. M. Campos, M. J. O. Cavalaril, R. M. F. Marques, A. Mathias, A. Bonotto, D. 2002. Educação Ambiental e materiais impressos: conceitos, valores e participação política. Disponível em www.ecoar.org.br/avaliando2. Acessado em 07/10/2002.

Coelho, N. N. Santana, J. S. 2002. A educação Ambiental na literatura infantil como formadora de consciência de mundo. Disponível em www.ecoar.org.br/avaliando2 . Acessado em 09/10/2002.

Coracini, M. J. R.F. 2002.(a) Leitura: Decodificação, Processo Discursivo ...? In: O jogo discursivo na aula de leitura : língua materna e língua estrangeira. M. J. F. Coracini (Org.). Pontes, Campinas, pp. 13-20.

Coracini, M. J. R.F. 2002.(b) A Aula de Leitura: Um Jogo de Ilusões. In: O jogo discursivo na aula de leitura: língua materna e língua estrangeira. M. J. F. Coracini (Org.). Pontes, Campinas, pp.27- 33.

Czapski,S.1998. A implantação da Educação Ambiental no Brasil. MEC,Brasília, DF.

Diaz, A. P.2002. Educação ambiental como projeto. Trad.Fátima Murad. Artmed. Porto Alegre.

Giesta, N. C. 2002. Histórias em quadrinhos: recursos da Educação Ambiental formal e informal. In: Educação Ambiental: abordagens múltiplas. Ruscheninsky, A. (Org.). Artmed, Porto Alegre, pp.157-167.

Grigoletto, M. 2002. Processos de Significação na Sala de Aula de Leitura em Língua Estrangeira. In : O jogo discursivo na aula de leitura : língua materna e língua estrangeira. M. J. F. Coracini (Org.). Pontes, Campinas, pp. 103-111.

Guerra, R. T.1999. O professor e a Educação Ambiental ou se não mudar não vai mudar. In: Educação Ambiental: textos de apoio. GUERRA, R. T. (Org.). Ed. Universitária, João Pessoa. pp. 121-124.

Manzochil, L.1996.Avaliando a Educação Ambiental. In: A implantação da Educação Ambiental no Brasil.Czapski, L. MEC. Brasília, DF.

Rezende, F. P.2002. Os Parâmetros Curriculares Nacionais. In: Educação Ambiental: Uma proposta metodológica pra o Ensino Fundamental e Médio. F. A. Souza (org.). Vitoriano, Cajazeiras, pp.19-30.

Souza, D. M. 2002. E o Livro não "anda" Professor ? In : O jogo discursivo na aula de leitura : língua materna e língua estrangeira. M. J. F. Coracini (Org.).Pontes, Campinas. Pp. 119-122.

TEATRO DE FANTOCHES: UMA ESTRATÉGIA EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL.

Rafael Angel Torquemada Guerra*, Christiane Rose de Castro Gusmão** e Edgard Ruiz Sibrão***.

* Depto Sistemática e Ecologia da Universidade Federal da Paraíba - UFPb
Caixa Postal 5046, Cidade Universitária
58051-970, João Pessoa, PB, Brasil
Fax: 083 – 216-7464 guerra@dse.ufpb.br
** Colégio Colibri-Athenas e Escola Municipal de Ensino Fundamental Antonio Pereira de Almeida
Aluna do Bacharelado em Ciências Biológicas da UFPb
*** LEAL-Laboratório de Educação Ambiental Lúdica, Depto. de Sistemática e Ecologia, UFPb

Correspondência
Prof. Rafael Torquemada Guerra
Universidade Federal da Paraíba, Depto. de Sistemática e Ecologia
Caixa Postal 5046, Cidade Universitária
58051-970 João Pessoa, PB
Brasil

Sugestão de título abreviado: Teatro de fantoches: uma estratégia...

RESUMO

Buscando sensibilizar as crianças de escolas públicas de João Pessoa, Paraíba, Brasil, para os problemas ambientais que vivenciam, utilizamos o Teatro de Fantoches, metodologia lúdica que vem sendo, entre várias outras utilizadas por nós, a mais eficaz pois ela envolve todos os sentidos da criança, levando-os a interagir com os bonecos numa linguagem simples e adequada à sua faixa etária, 6 a 10 anos, sempre com altas doses de bom humor. A participação é de todos os presentes, com suas atitudes influenciando no desenrolar das peças, fazendo com que o "feedback" seja imediato, mostrando com isso que os alunos realmente absorveram a mensagem retransmitindo-a em casa, no bairro, enfim, transformando-os em futuros agentes multiplicadores. Temos observado que as crianças vivenciam a fantasia dos fantoches no seu cotidiano escolar, com alguns alunos cobrando dos outros que não joguem lixo no chão, que não briguem com os colegas, que sejam solidários, entre outras posturas. O que podemos concluir até agora, depois de quatro anos de trabalho em várias escolas, é que a mudança no comportamento dos alunos é, visível e emocionante, pois

sua postura e atitudes, apesar de serem tão jovens, se mantém como pudemos observar ao voltar, às vezes um ano depois às escolas onde havíamos desenvolvido esses trabalhos. Em uma das escolas, a Escola Municipal de Ensino Fundamental Machado de Assis, os alunos formaram dois grupos de teatro sob a nossa orientação junto com os professores, para atuarem como multiplicadores com as novas turmas que chegam a cada novo ano.

Palavras chave: Teatro de Fantoches, Educação Ambiental, Ensino Fundamental, Sensibilização.

ABSTRACT

PUPPETS SHOW: A STRATEGY IN ENVIRONMENTAL EDUCATION

We aimed in the present work to show how children of state grade schools in João Pessoa, capital of Paraíba state, Northeast Brazil, can be sensitized to the environmental problems they experience in their daily life, by using the ludic behaviour methodology of puppets show. This method showed to be, among others we utilized, the most effective way to stimulate their perception, since it involves all children´s senses, making them to interact with the puppets in an appropriate language to their age, 6 to 10 years old, in a good-humoured atmosphere. All children participate of the play acting upon the sequence of the acts, exhibiting promptly the positive feedback of the show, by transmitting the knowledge they get to people at home and at the districts where they live, making then ´multipliers´ in Environmental Education (EE). We noticed that they experience the puppets fantasy in their daily life at school demanding their colleagues for not throwing unwanted objects away on the ground, for not fighting among themselves; and they also show solidarity with one another, and other positive attitudes. We concluded after four years we have been applying this methodology at several schools, that we had a rewarding experience, mainly when we returned to those schools one year later or so, to observe that even very young children are still bearing those positive attitudes. In one of the schools where we applied the methodology, the Municipal Grade School Machado de Assis, the students created a theatre group supervised by ourselves and some of their teachers, for acting as ´EE multipliers´ with the yearly new coming students.

Key words: Puppets Play, Marionette, Elementary School, Grade School, EE, Sensitization.

NOTAS BIOGRÁFICAS

Prof. Rafael Torquemada Guerra – Licenciado em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de São Carlos, SP, Mestre em Ecologia pelo INPA/FUA de Manaus, Multiplicador de Educação Ambiental pelo MEC. Prof. Adjunto de Ecologia de Ecossistemas Terrestres da Universidade Federal da Paraíba, Brasil, Coordenador do LEAL – Laboratório de Educação Ambiental Lúdica e do projeto Educação Ambiental Para Um Futuro Melhor que busca implementar a EA nas escolas e desenvolve trabalhos com crianças de escolas públicas de ensino fundamental através do lúdico (teatro de fantoches, cartilhas educativas, historinhas infantis) e sobre EA e sexualidade com adolescentes. O teatro é trabalhado também com pessoas da terceira idade.

Profª Christiane Rose de Castro Gusmão – Licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade Federal da Paraíba, bolsista durante quatro anos do PROLICEN/UFPB junto ao projeto Educação Ambiental Para Um Futuro Melhor, designer infantil. Trabalha como colaboradora junto à equipe do LEAL – Laboratório de Educação Ambiental Lúdica produzindo material paradidático e como professora de Ciências em escolas públicas e privadas.

Edgard Adelino Ruiz Sibrão – Técnico do Laboratório de Educação Ambiental Lúdica – LEAL, Titeriteiro e bonequeiro com curso feito no Centro de Pesquisa e Difusão de Teatro de Bonecos do Estado da Paraíba. Criador dos bonecos e da cenografia.

INTRODUÇÃO

O teatro de fantoches, teatro de bonecos ou simplesmente de mamulengos como é conhecido aqui no nordeste do Brasil, tem sua origem na remota antigüidade. Nessa época começou-se a modelar bonecos no barro, sem movimentos e, pouco a pouco, esses bonecos foram sendo aprimorados, até receberem, mais tarde, a articulação da cabeça e dos membros podendo, a partir daí, fazer representações com eles. Nas antigas China e Índia assim como na ilha de Java o teatro de bonecos já era bem conhecido. Na Grécia antiga, os bonecos não só tinham uma importância cultural, mas religiosa também. A cultura grega do teatro de bonecos foi assimilada pelo Império Romano e se espalhou por toda a Europa. Na Idade Média, os bonecos eram utilizados em feiras populares e nas doutrinas religiosas.

Na América, os fantoches foram trazidos pelos colonizadores, apesar dos nativos já fazerem bonecos articulados que imitavam os movimentos dos homens e dos animais. No Brasil, as primeiras representações com bonecos datam do século XVI. No Nordeste, o teatro de bonecos apareceu principalmente em Pernambuco, onde a tradição permanece até os dias de hoje. Somente em meados do século XX é que o teatro de bonecos se consolidou fortemente em nosso país. Mais recentemente, ele vem sendo utilizado não apenas como espetáculo mas

como estratégia educacional lúdica. Em várias de suas obras, Piaget (1997) menciona o uso de práticas lúdicas com crianças dizendo que esse processo é válido quando bem aplicado pois além do lazer o lúdico é um método de desenvolvimento intelectual. Mas, na prática pedagógica em nossa região, não se lança mão ainda dessa prática.

Apesar do surgimento da nova LDBE – Lei de Diretrizes e Bases da Educação e dos PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998) no cenário educacional brasileiro, o ensino, na maioria das escolas públicas de João Pessoa, Paraíba, continua o mesmo. A mesmice, ou para muitos o ensino tradicional, ainda impera nas escolas. Ensino esse aliado à total falta de criatividade (ou seria motivação?) de nossos professores. As crianças ainda não entendem o que estudam, para que estudam e por que estudam. E nem estamos falando em Educação Ambiental ainda.

As aulas são, em sua maioria, desligadas de uma realidade próxima do dia a dia do aluno. Assim, nas escolas rurais, fala-se em indústrias, carros, computadores e o que o aluno vivencia é o roçado de feijão e de mandioca em que trabalha depois da aula. Isso, no caso daqueles que conseguem estudar. Nas escolas das áreas urbanas fala-se, na Floresta Amazônica, no Pantanal e o que o aluno vivencia é o barulho do trânsito ou o mau cheiro do esgoto correndo a céu aberto, muros pichados etc...(Guerra et al, 1999). O que presenciamos nos dois tipos de escolas, tanto a rural quanto a urbana, é que o que é ensinado se resume única e exclusivamente ao que está nos livros didáticos produzidos sem compromisso com a realidade e os valores culturais e ambientais do público que os vai utilizar.

Os principais problemas da rede pública de ensino, que não são poucos, são os problemas de infraestrutura física, ou seja, a falta de salas de aula, carteiras, materiais adequados etc. Para a escola em que falta giz, a Secretaria de Educação envia retroprojetores, para a escola que precisaria de retroprojetores não mandam nada, isso sem falar nos materiais didáticos. Estes são de ótima qualidade gráfica e não estão mais faltando ou chegando com atraso. Mas não são voltados para a nossa realidade nordestina e o que é pior, todas as atividades que os professores venham a desenvolver baseadas nos livros didáticos fogem completamente à realidade das crianças. Com isso o que elas aprendem? Aprendem a somar, multiplicar e até a dividir com morangos, maçãs e kiwis. Aprendem também a História e a Geografia mas, como no caso das frutas, não as da nossa região. Se lhes perguntarem quem foi João Pessoa, provavelmente responderão que: "João Pessoa é a capital da Paraíba, professor!" Segundo Japiassu (2001), "Na rede pública, não é difícil constatar que o gerenciamento autoritário das unidades de ensino, a carência de espaços adequados para o trabalho com as artes, a superlotação das classes, as instalações escolares precárias e os baixos salários pagos aos trabalhadores da educação, têm afugentado a competência profissional." E este é um outro tipo de problema, o que se relaciona com o ser humano, no caso os professores, os funcionários e o corpo técnico das escolas. Em muitas delas o que se encontra são pessoas totalmente despreparadas para lidar com crianças, e muito menos com crianças que vem para a escola com carência de tudo, de carinho, de afeto,

de colo, de cultura e de educação principalmente para a vida. Esse despreparo faz com que a criança em vez de avançar, fique estagnada, daí as necessidades de se criarem salas de aceleração e outras estratégias semelhantes.

É contra isso que estamos lutando, contra, talvez, o pior mal que se pode fazer a uma criança, não permitir a expressão da sua criatividade e impedi-la de sonhar ao não explorar o seu potencial criativo, bitolá-la. Segundo Reverbel (1979), "Infelizmente, a maioria dessas escolas mantém um ensino tradicional, responsável pela limitação criativa do aluno", ao contrário do proposto por Telles et al. (2002), que incentivam a sua criatividade.

O Projeto "Educação Ambiental para um futuro melhor!" do Departamento de Sistemática e Ecologia da Universidade Federal da Paraíba - UFPb, vem utilizando diversos recursos e metodologias lúdicas para sensibilizar alunos e professoras das escolas públicas de Ensino Fundamental. Entre elas citam-se oficinas de desenho e de pintura, jogos educativos, dinâmicas ambientais, cartilhas educativas e o trabalho com Teatro de Fantoches. Autores como Amaral (1978), Coutney (1980), Reverbel (1988) e Ladeira e Caldas (1993), dentre outros, confirmam que o teatro de bonecos na escola pode proporcionar ao aluno uma rica e significativa experiência, podendo abrir caminhos para as descobertas e a exploração do mundo que o rodeia. O teatro de fantoches é o que mais alegra e sensibiliza a criançada por transmitir, de uma forma simples e direta, a mensagem de cuidar do nosso ambiente e do nosso planetinha. De acordo com Galvão (1996), "As crianças parecem receber bem melhor e armazenar com mais facilidade as imagens, quando são apresentadas através de algo que as encante emocionalmente como é o caso do Teatro de Bonecos". Para tentar melhorar, um pouco que seja, a situação dessas crianças é que estamos apresentando historinhas do dia-a-dia na forma de peças de fantoches onde, na verdade, ninguém é mocinho nem vilão, todos os bonecos representam pessoas, como nós que, às vezes, não sabem ao certo o que fazer e precisam da ajuda de um Ronaldinho ou mesmo do macaco Simão e, principalmente, todos precisam de todos para, pelo menos, tentar solucionar os problemas socioambientais presentes no seu entorno e/ou tentar não cria-los.

OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho foi o de descrever como as metodologias lúdicas, neste caso específico, o uso do teatro de fantoches, pode ser utilizado na sensibilização dos alunos da 1ª à 4ª séries do ensino fundamental, com idades entre seis e dez anos, e os resultados obtidos com essa metodologia.

MATERIAL E MÉTODOS

As metodologias lúdicas são utilizadas e conhecidas desde a Grécia antiga. No nosso caso, utilizamos uma metodologia do tipo lúdico-participativa, ou seja, os alinos não apenas assistiam a apresentação, mas participavam dela com suas opiniões etc... No momento inicial, no primeiro contato com a escola, buscamos conhecer sua realidade ambiental, seus problemas, sua atuação pedagógica e, a partir desse conhecimento, planejamos, junto com os professores e a direção, o tema da peça, como seria desenvolvida, a data em que seria apresentada e a forma como seria trabalhado posteriormente o tema em sala de aula pelos professores. De volta ao LEAL, Laboratório de Educação Ambiental Lúdica, nosso local de criação, a equipe do projeto iniciava a discussão de como seria a peça, ou seja, a peça começava a ser criada. Muitas vezes, a historinha de uma cartilha educativa produzida por nós podia ser utilizada como roteiro. Em seguida, escolhiam-se os bonecos, confeccionados por um membro da equipe, que seriam utilizados e, na seqüência, era traçado um roteiro básico que seria seguido pelos bonecos-personagens. O roteiro básico seguia a trajetória da eterna luta do "bem" contra o "mal". O "bem" podia ser representado pelos alunos que queriam limpar sua escola, pelas crianças que queriam defender a mata contra as máquinas que iam derrubá-la etc... Já o "mal", no caso, era representado por essas mesmas máquinas que iam derrubar as árvores da mata citada, os alunos que queriam sujar sua escola etc... Sempre que possível, os professores eram envolvidos na ação, através da fala dos personagens ou de outra forma que podia surgir no momento da ação. Não existiam falas definitivas a serem decoradas pois estas podiam mudar de acordo com a reação dos alunos no decorrer da apresentação da peça. O local, onde eram feitas as apresentações, também exercia uma forte influência no desenvolvimento das peças. Geralmente, todos os presentes ficavam sentados no chão ou em cadeiras, pois as apresentações atraiam a curiosidade de muita gente. Às vezes, a área era muito ampla e a visão e/ou o som dos personagens eram prejudicados, tornando-se insatisfatória para as pessoas que por infelicidade haviam se sentado mais afastadas do palco.

Ao findar cada apresentação era feita uma confraternização entre a equipe, os alunos, os professores, as merendeiras, os pais que muitas vezes estavam presentes e já nesse momento era feita nossa primeira avaliação sobre o efeito da peça nos alunos. Conforme o planejado, o tema era, posteriormente trabalhado em sala de aula e os professores faziam a primeira avaliação sobre a eficiência da ação na modificação do comportamento dos alunos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Qual o papel que a escola pode ou deve desempenhar neste século, no novo milênio? É consenso para vários autores que a escola tem que preparar cidadãos, conscientizando-os para a sua cidadania, porém, segundo FREIRE (1987), "Não existe uma consciência antes e um mundo

depois e nem vice-versa, pois a intencionalidade da consciência humana não morre na espessura de um envoltório sem reverso. Ela tem dimensão sempre maior que os horizontes que a circundam." Segundo este prisma, a escola sozinha não pode conscientizar. Segundo Souza e Guerra (2003), "A conscientização é um processo pessoal, portanto não pode ser imposto e acontecer de fora para dentro. Para que este processo aconteça, e até se torne mais rápido, é preciso que todos participem dele para promoverem a sensibilização, processo inicial, externo que desencadeia a conscientização." Corroborando esta idéia, a UNESCO, órgão das Nações Unidas para a Educação, ergueu quatro pilares para orientar a educação e o papel da escola para este século. São eles: 1º - Aprender a conhecer, isto é, adquirir os instrumentos da compreensão; 2º - Aprender a fazer, isto é, poder agir sobre o meio envolvente; 3º - Aprender a viver juntos, isto é, cooperar com outros em todas as atividades humanas e 4º - Aprender a ser, via essencial que integra os três precedentes (Delors, 1999). A Educação Ambiental se encaixa aí perfeitamente, pois deve ser um instrumento de sensibilização e capacitação do ser humano em relação à temática ambiental e, o uso do lúdico através de diversas atividades auxilia no desenvolvimento de atitudes ambientalmente responsáveis desde a mais tenra idade, no caso, dos seis aos dez anos, com o objetivo de apoiar a formação de uma consciência ambiental crítica que leve a mudanças de comportamentos e atitudes. Foi com esse intuito que buscamos implementar um projeto de EA.

Várias atividades lúdicas foram desenvolvidas com os alunos de pelo menos cinco escolas públicas de ensino fundamental de João Pessoa. Foram desenvolvidas primeiramente, oficinas de desenho e oficinas de pintura. A análise do desenrolar e do resultado final mostrou que, além de serem atividades individuais, elas não levavam a um sentimento coletivo posterior em relação ao tema trabalhado. A tentativa seguinte foi a da criação de um teatro de fantoches com os bonecos sendo confeccionados com materiais alternativos, no caso, meias de futebol, por nós, como sugerido por outros autores como Junqueira et al (2002). Ao final das apresentações, pudemos verificar, juntamente com os professores, que a atividade só despertava o interesse dos alunos menores, da alfabetização e de algumas creches, com idades dos três aos cinco anos. A seguir, desenvolvemos uma série de jogos e de gincanas com a temática ambiental e, como no caso dos fantoches de meias, só conseguimos despertar o interesse dos mais adultos, com idades entre dez e doze anos por terem, nessa faixa etária, um espírito competitivo mais desenvolvido. Depois de várias reuniões de planejamento, resolvemos tentar novamente os fantoches, desta vez com um tamanho maior, 50 a 60cm, e confeccionados com tecido e/ou espuma.

A primeira peça preparada para ser apresentada na Escola Municipal de Ensino Fundamental Cantalice Leite Magalhães, foi baseada na historinha da primeira cartilha educativa criada por nós, Limpeza sim, lixo não! (Guerra e Gusmão, 2003). Nessa historinha, Gasguita é uma menina que não gosta das plantas, da mata, dos animais e, só quer saber de passear no shopping com as amigas. Na escola, não quer colaborar com os

amigos, mantendo a sala de aula e a escola limpas, pois ela acha que é obrigação das faxineiras limpar a sujeira deixada por ela. Já Ronaldinho, é o típico amigo da mata e dos animais, gostando de ter bons hábitos de higiene e de comportamento. Um belo dia, Ele estava dando uma volta pela mata, quando seu amigo, o macaco Simão veio em sua direção, pulando de galho em galho, pedindo-lhe ajuda pois, uma menina que ele não conhecia, estava querendo, por puro prazer, derrubar as árvores. Ao mesmo tempo, outro amigo de Ronaldinho, o sapo Bola, saltou aos seus pés e também pediu sua ajuda. Para seu espanto, a queixa era contra a mesma menina, que estava sujando as águas da lagoa que havia dentro da mata. Ronaldinho, resolveu fazer algo, pois aquilo não podia continuar acontecendo. Quem aquela menina pensava que era? A dona do mundo? No dia seguinte, ele estava na escola contando o que tinha acontecido na mata aos seus amiguinhos quando uma menina, feia, de dentes sujos e "bafo de onça" deu uma escandalosa gargalhada e, em seguida, vangloriou-se toda, dizendo que aquela menina da mata era ela. Depois de muitas armações infantis e conversas, Ronaldinho e seus amigos o sapo Bola e o macaco Simão, conseguem mostrar a Gasguita que seu comportamento e suas atitudes estavam erradas. Finalmente, depois de um longo trabalho de sensibilização, ela passa a fazer parte dos amigos da natureza e da limpeza, começando pela formação de um grupo de agentes ambientais na escola. Para nossa satisfação e alegria dos professores, esse tipo de atividade lúdica, deu certo e resolvemos, então mantê-la, desenvolvendo-a em várias escolas.

Cada peça e cada boneco e, depois cada personagem, foi surgindo, criando forma, ou melhor, criando vida. Segundo Galvão (1996), "Só confeccionar o boneco não é criá-lo, pois a criação só se dá por completo, quando o boneco recebe vida, através da manipulação e expressão verbal". Desde as reuniões de criação inicial até o nascimento de mais um boneco-personagem ocorre um processo conceptivo lento e, às vezes, trabalhoso. Ainda segundo o mesmo autor, "O boneco, depois de pronto, não deve ser julgado por nossos padrões de beleza, cor ou proporção".

No decorrer das apresentações, em momento algum era mencionado que a atitude de um ou outro boneco-personagem estava correta ou não. Os alunos viam e vivenciavam juntamente com eles as conseqüências dos seus atos e depois decidiam se deviam seguir as atitudes deste ou daquele personagem. E isso era demonstrado através de suas reações, que eram as mais diversas possíveis, variando desde expressões de raiva ou alegria e gritos, até a intervenção física junto a algum personagem num momento em que este pedia socorro, por exemplo.

Os alunos aprendiam com as atitudes dos personagens como se fossem as suas. Essa metodologia vem sendo desenvolvida com o intuito de promover um tipo de educação diferente da tradicional que utiliza apenas, o caderno, o lápis, o quadro-negro e o giz e, segundo Piletti (1993), "...trata-se de um tipo de aprendizagem afetiva ou emocional, que diz respeito aos sentimentos e emoções dos alunos...". As mensagens eram passadas de uma forma engraçada, simples e diretamente relacionadas com a realidade

dos alunos. Também eram criadas e adaptadas canções para que se tornasse, cada vez mais fácil e agradável, adquirir conhecimentos sobre o ambiente e sobre como devia ser a nossa relação com ele.

Apesar de haver um roteiro básico como guia a ser seguido, as falas e o comportamento de cada personagem podiam ser diferentes de acordo com a reação dos espectadores. Isso, se por um lado, podia diminuir a eficiência das peças, por outro permitia a abertura para novas possibilidades, novas abordagens, agora sob o enfoque do aluno, ou seja, ele deixava de ser o espectador para ser o ator e participar, junto com o boneco, da ação. Afinal, no seu imaginário, o boneco era um ser como ele, vivo. De acordo com Borba Filho (1987), "O boneco tem vida, ele é um ser misterioso, feito às vezes à nossa imagem e semelhança, mas de qualquer forma cria uma tela sobre a qual podemos construir um mundo. Alguns especialistas no assunto dizem que o simples boneco mudo veste no espetáculo, transforma-se de ser passivo, dependente, obediente às nossas mãos, em uma criatura de vida própria e atuante, porque, em nossa condição de espectadores, colocamo-nos em face do inesperado."

O teatro de fantoches, buscava colocar os alunos, num mundo imaginário, mas real. Segundo o mesmo autor, "... estamos em pleno mundo da transfiguração, exigindo do espectador uma participação no plano da imaginação, para suprir tudo o que é sugerido. Eis em que reside o paradoxo do boneco; precisa exprimir mais que um ator de carne e osso porque dispõe de meios mais limitados, ajudados pelo espectador." E, nesse mundo os alunos ouviam atenciosamente as historinhas de Ronaldinho, do macaco Simão, e sua turma que conviviam, lado a lado, como na vida real fazendo, dessa forma, uma ponte para a sua realidade vivenciada no dia a dia, sensibilizando-os para os problemas ambientais e principalmente transformando-os em agentes multiplicadores da nossa mensagem. Pedindo que seus amigos tivessem posturas ambientais corretas não sujando a sala de aula e a escola, não brigando, não caçando passarinhos, não desperdiçando água e energia etc... Não era raro ouvirmos, entre os alunos dessas escolas, frases como "Não jogue esse papel no chão, você não ouviu o que o Ronaldinho disse?", o que demonstrava a forte ligação do aluno com os bonecos.

A partir dessa peça inicial, outras foram sendo criadas e encenadas, sempre seguindo um planejamento com os professores das escolas. Essas peças tinham como temas os problemas causados pelo lixo, a agressividade e a carência de afeto dos alunos, a falta de solidariedade, a higiene, a cidadania, a conservação ambiental, a economia de água e de energia entre outros. Inclusive, o teatro foi levado para dentro de sala de aula para abordar temas dos conteúdos curriculares. Alguns autores como Santos (2001), acham que "A criança aprende mais rapidamente quando ela pode vivenciar o objeto do aprendizado. Discursos e palestras nem sempre atingem a qualidade necessária para uma boa retenção do que se ensina". O teatro possui o poder de reunir todas as artes em si mesmo. Está presente nas artes plásticas, nas artes cênicas, na dança, na música etc... O teatro de fantoches envolve o espectador pelos seus cinco sentidos físicos mas,

especialmente pelo lado emocional. Todas as funções da mente se voltam para o palco, para os bonecos. Toda a atenção é, então, concentrada na diversão e no aprendizado!

Cada peça era apresentada pelo menos uma vez em cada escola, porém o seu texto era modificado de acordo com a situação encontrada nas mesmas, ou atendendo a alguma solicitação dos professores acerca de um tema local relevante como a violência, por exemplo. Esse tipo de teatro pode ser encarado como sendo didático, pois promove um aprendizado informal e intuitivo já que, segundo Reverbel (1979), "... o teatro tem a função de divertir instruindo, é uma verdade que ninguém ousaria contestar, pois seria negar-lhe a própria essência e a sua longa história." A eficácia desse aprendizado era medida imediatamente, num "feedback" instantâneo, nas expressões de raiva para com os "vilões" da história e alegria e vibração em relação aos "heróis". Essas reações evidenciavam algumas das interações que ocorriam no momento das apresentações e eram elas que permitiam que os personagens também cobrassem dos alunos posturas adequadas, cobranças que, na maioria das vezes, eram atendidas.

Levando-se em consideração que, o objetivo da Educação Ambiental é o de mudar comportamentos e fazer com que cada um se torne um cidadão responsável e capaz de buscar uma melhor qualidade de vida conservando o seu ambiente, como fazer para que a mensagem da EA se instale de maneira permanente na mente de professores e alunos, objetivando construir esse cidadão tão desejado? A mensagem passada pelos bonecos era, na seqüência, trabalhada em sala de aula pelos professores para que sua assimilação fosse duradoura. Antunes (1999), destacando pensadores como Heidegger, Battaille, Lorenz e Gardner entre outros que destacaram a importância do lúdico, diz que "está se perdendo no tempo a época em que se separava a" brincadeira ", o jogo pedagógico da atividade "séria". Vem daí a importância de se trabalhar com os fantoches. Essa metodologia é uma das melhores formas de transmitir os ensinamentos da EA, e também a preocupação de como estamos tratando o nosso ambiente e de como deveríamos tratá-lo. Segundo Buscaglia (1997), "Parece paradoxal, que muitos educadores e pais diferenciem ainda o tempo de aprender do tempo de brincar, sem perceber o elo vital que há entre eles".

Os fantoches exerciam uma magia fascinante não só com os alunos, mas também com os adultos e durante as apresentações eles passavam a idéia imediata de que sofriam com as conseqüências de seus atos, como agredir o seu ambiente por exemplo, transmitiam também um sentimento de solidariedade quando pediam e recebiam ajuda, principalmente, por parte dos alunos, para enfrentar as batalhas. E, como sempre, no encerramento de cada peça todos se davam as mãos, pois a limpeza havia vencido a sujeira e o ambiente foi conservado.

Mamede (2001), diz que " A interpretação ambiental é uma forma de despertar a consciência, trazendo à tona a importância de se conservar através de atividades ou dinâmicas que aproximem o público das realidades sobre as questões ambientais, sociais, culturais, históricas e artísticas."

Ainda segundo a mesma autora, "Por ser o teatro a arte de interpretar (representar)...é uma forma descontraída de levar a informação e, ao mesmo tempo que informa, também interage, ao mesmo tempo que diverte, ensina." . E, encerrando, constata que "O interpretador e o interpretado possuem papéis importantes e essenciais para a conservação da natureza." Outros autores como Palhano (2001)," reconhecem o valor do teatro de bonecos ou de fantoches como meio de comunicação e sua importância como meio de desenvolvimento da ação educativa, nos níveis cognitivo, afetivo e motor e o recomenda no desenvolvimento de atividades pedagógicas".

Além das nossas observações e avaliações, ao final de cada ano de atividade nas escolas, era solicitado aos professores, que fizessem a sua avaliação para que, através delas, pudéssemos balizar nosso rumo dali em frente. A seguir, são mostradas algumas respostas dos professores às perguntas específicas em relação ao teatro de fantoches (Guerra, 1999,2000,2001,2002).

À pergunta: Na sua opinião, quais foram as atividades do projeto, desenvolvidas na escola, que mais contribuíram para uma mudança de comportamento por parte dos alunos e dos professores? Foram dadas, entre outras, as seguintes respostas:

"O teatro de fantoches, teve uma significativa importância."
"O teatro de fantoches, eles aprenderam a prestar mais atenção."
"O curso, a presença do teatro, a oficina pedagógica e a interação do projeto na semana do meio ambiente."
"Os professores e alunos tomaram consciência da importância da preservação, e conservação do meio ambiente. Os perigos do lixo nas ruas praças e rios, praias etc.através dos fantoches."
"Na minha opinião foram os fantoches, quer dizer, o teatrinho de fantoches, pois é uma atividade que transmite o que se quer passar e é um divertimento para todos."
"As peças apresentadas pela equipe e cursos ministrados."
"Teatro de fantoches e aulas de educação física."
"As atividades de teatro."
"O teatro e os materiais paradidáticos."
"Todas."
"As atividades de teatro, onde podemos ver tanto a parte teórica como a prática no que se refere ao meio ambiente."

À pergunta: Que mudanças de comportamento dos alunos você pode apontar? Responderam assim:

"Sempre há exceções. Há alguns alunos que tem um comportamento, que a gente observa que houve grandes mudanças. Mas, já tem outros que ainda não aprenderam a conservar o verde."
"Convivência com os colegas em sala de aula. A preocupação de não colocar lixo no chão, quando eles vêem alguém colocando eles reclamam."

"O interesse passou a ser maior pela questão ambiental como um todo. Surgiram grupos de protetores (ambientais) na sala de aula."
"Podemos ver no dia, a dia que nossos alunos ficaram mais interessados comprometido com a coleta seletiva. Procurando informações em livros revistas e tv sobre o efeito das queimadas nos mananciais hoje através dos livros e peças escritas e apresentadas pelo grupo do professor Rafael. Eles tem sempre algo novo a falar sobre o meio ambiente."
"A participação dos alunos na coleta seletiva do material reciclado e o zelo com a conservação das salas e da escola como um todo."
"Mais participação nas aulas, mais empenho nas atividades, melhor direcionamento as produções textuais."
"Uma forma dinâmica por parte dos professores e maior interesse dos alunos nos temas abordados."
"A preservar mais a natureza, a jogar lixo no lixo, a coleta seletiva do lixo reciclável."
"Por parte dos alunos maior interesse pelos temas abordados e por parte dos professores uma forma mais dinâmica na atuação dentro e fora da sala."
"O ouvir. Respeito. Cidadania. Conscientização."

Do depoimento dos professores podemos deduzir que, entre todas as atividades lúdicas desenvolvidas nas escolas e, em particular, na Escola Estadual de Ensino Fundamental Machado de Assis, o teatro de fantoches foi, sem dúvida, a mais eficiente para atingir um dos objetivos primordiais da EA que é o de modificar comportamentos tornando-os mais harmoniosos com o meio. E, como afirmou FREIRE (1998, p.29), "Nas condições da verdadeira aprendizagem, os educandos vão se transformando em reais sujeitos da construção e da reconstrução do saber ensinado, ao lado do educador, igualmente sujeito do processo. Só assim, podemos falar realmente do saber ensinado, em que o objeto ensinado é aprendido na sua razão de ser e, portanto, aprendido pelos educandos."

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após quatro anos de exercício dentro de várias escolas públicas, algumas reflexões podem ser feitas. Metodologias lúdicas como as descritas aqui são muito eficientes para a sensibilização dos alunos em relação aos temas abordados. Os assuntos e as mensagens que são passadas tem que ter uma prática continuada, dentro da filosofia da formação continuada do indivíduo, em sala de aula, pois elas poderão se perder com o tempo, mesmo por que, não criaram, apenas no momento da abordagem, ligação com o cotidiano dos alunos e, muitas vezes, até dos professores. O teatro de fantoches e outras formas de teatros, ao contrário, podem e devem ser usadas como novas metodologias de ensino, não apenas abordando a Educação Ambiental, mas todos os conteúdos do currículo escolar. O desenrolar da ação coloca o tema abordado em sintonia direta com o contexto cotidiano, tanto do educando quanto do educador. Isso ficou muito

claro quando, no desenvolvimento da ação, verificamos que, os alunos das escolas rurais, reagiam de forma totalmente diversa da dos alunos das escolas urbanas, face às situações em que os personagens mais próximos à natureza que eles conheciam, como animais e plantas por exemplo, se encontravam em perigo na peça que estavam assistindo. O notável desespero dos primeiros em ajudá-los, os levava a intervir diretamente na ação que se desenrolava, em defesa dos animais. A reação mais intensa verificada entre os alunos urbanos, ficou restrita a uma intervenção oral, contida. Esse comportamento mostrou que o tema estava totalmente inserido no cotidiano do aluno da zona rural e que, este, ainda está bem integrado a seu ambiente onde é comum a presença desses animais e que o aluno da zona urbana tornou-se mais acomodado, mais distanciado da natureza e, por isso ficava esperando que alguém tomasse uma atitude por ele.

Alguns fatores podem interferir no desenvolvimento dessas metodologias, como a mudança da filosofia de ensino das escolas, a mudança de orientação pedagógica, a mudança na direção das escolas e outras, por exemplo. Mas, todos os fatores favoráveis e, até os desfavoráveis, de alguma forma, tem sua contribuição a dar. De qualquer maneira com os erros acaba-se obtendo o acerto e com os acertos melhoramos e evoluímos em tudo na vida.

Podemos encerrar dizendo que esta estratégia, o teatro de fantoches, por ter sido bem assimilada pelos professores e, principalmente pelos alunos, foi incorporada às suas práticas pedagógicas diárias no caso da escola Machado de Assis em que há, hoje, um grupo de teatro formado por alunos que se apresentam em outras escolas atendendo a convites, sempre levando a Educação Ambiental como bandeira. Afinal, como disse Confúcio (apud Grisi, 2000), " Conte-me alguma coisa e eu não me lembrarei. Mostre-me alguma coisa e me lembrarei vagamente. Envolva-me em alguma coisa e compreenderei." Com os alunos dessas escolas aconteceu exatamente isso, foram envolvidos na ação e, quando perceberam, deixaram de assistir para atuar no teatro da vida.

REFERÊNCIAS

Amaral, A. M. 1978. Teatro de formas animadas. Edusp/FAPESP, São Paulo.
Antunes, C. 1999. Jogos para a estimulação das múltiplas inteligências. Ed. Vozes, Petrópolis.
Borba Filho, H. !987. Fisionomia e espírito do mamulengo. Inacen, Coleção Ensaios, Rio de Janeiro.
Brasil.Secretaria de Educação Fundamental. 1998. Parâmetros Curriculares Nacionais. MEC-SEF, Brasília.
Buscaglia, L. 1997. O paraíso fica perto. Nova era, Rio de Janeiro.
Coutney, R. 1980. Jogo teatro e pensamento - As bases intelectuais na educação. Ectiva, São Paulo.

Delors, J. 1999. Educação – Um tesouro a descobrir. Cortez, MEC/UNESCO, São Paulo.

Freire, P. 1987. Pedagogia do Oprimido. Paz e Terra, Rio de Janeiro.

_____ . 1998. Pedagogia da Autonomia. Paz e Terra, Rio de Janeiro.

Galvão, M. N. C. 1996. Possibilidades Educativas do Teatro de Bonecos nas escolas públicas de João Pessoa. Dissertação do Curso de Mestrado em Educação, Centro de Educação, UFPb, João Pessoa.

Grisi, B. 2000. Glossário de Ecologia e Ciências Ambientais. Ed. Universitária?UFPb, João Pessoa.

Guerra, R. A. T. 1999. Educação Ambiental para um futuro melhor. Relatório das atividades desenvolvidas. PROLICEN, Pró-reitoria de Graduação, UFPb, João Pessoa.

_____ . 2000. Educação Ambiental para um futuro melhor. Relatório das atividades desenvolvidas. PROLICEN, Pró-reitoria de Graduação, UFPb, João Pessoa.

_____ . 2001. Educação Ambiental para um futuro melhor. Relatório das atividades desenvolvidas. PROLICEN, Pró-reitoria de Graduação, UFPb, João Pessoa.

_____ . 2002. Educação Ambiental para um futuro melhor. Relatório das atividades desenvolvidas. PROLICEN, Pró-reitoria de Graduação, UFPb, João Pessoa.

Guerra, R. A. T., Souza, A. K. P., Gusmão, C. R. C., Sibrão, E. A. R., Córdula, E. B. L., Nascimento Júnior, J., Freitas, R. C. S. 1999. A Educação Ambiental no ensino público fundamental em João Pessoa, Paraíba, Brasil. Disponível em http://umweltprogramme.de/meioambiente99

Guerra, R. A. T., Gusmão, C. R. C. 2003. A produção de material paradidático para a implementação da Educação Ambiental em escolas públicas. Resumos do First World Environmental Education Congress. Espinho, 19-24 d maio de 2003.

Japiassu, R. O. V. 2001. Metodologia do Ensino do Teatro.Papirus, Campinas.

Junqueira, L. H., Silva, C., Leitão, L. A. 2002. O teatro na escola: uma proposta multidisciplinar no processo de ensino e aprendizagem nas aulas de Educação Física. Lecturas; EF y Deportes - Revista Digital, Buenos Aires, Año 8, Nº 50, julio de 2002.

Ladeira, I. & Caldas, S. 1993. Fantoches & Cia. Ed. Scipione, Rio de Janeiro.

Mamede, S. B. 2001. Interpretando a natureza.. Editora Oeste, Campo Grande.

Palhano, R. R. 2001. Teatro de bonecos: uma alternativa para o ensino fundamental na Amazônia. Fundação Universidade Federal do Amapá, Macapá.

Piaget, J. 1997. Seis estudos de Psicologia. Rorense, Rio de Janeiro.

Piletti, C. 1993. Didática Geral. Ática, São Paulo.

Reverbel,O. 1979. Teatro na sala de aula. José Olímpio, Rio de Janeiro.

_____, 1988. O caminho do teatro na educação. Scipione, São Paulo.

Santos, S. M. P. 2001. Apresentação. In: SANTOS, S. M. P.(Org.) A ludicidade como ciência. Ed. Vozes, Petrópolis.

Souza, A. K. P., Guerra, R. A. T. 2003. Escola e comunidade: uma relação construtiva? Trabalho completo publicado em CR-Rom, Anais do 2º Encontro Temático Educação Ambiental e Meio Ambiente na UFPB, João Pessoa, 9-12 de junho de 2003.

Telles, M. Q., Rocha, M. B., Pedroso, M. L., Machado, S. M. C. 2002. Vivências integradas com o meio ambiente. Sá Editora, São Paulo.

CIRCUITOS ECOLÓGICOS COMO MODELOS INTERDISCIPLINARES PRÁTICOS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

MORGADO, F. M.[1], , LEÃO, F.[1], ANTÃO, L.[2], ZAGALLO, S.[3], PINHO, M.[3] & PINHO, R.[1]

1. Departamento de Biologia, Universidade de Aveiro, 3800 Aveiro, Portugal
2. Escola Secundária da Branca
3. Colégio de Calvão

ABSTRACT

This model deals with the thematic of environment and natural resources and with the discovery of natural and cultural diversity of the ecosystems. The methodologies proposal consisted in the study, construction and realisation of ecological circuits as a means to approach the learning and diffunding of the geographic, geomorphologic, biological and other natural and cultural resources of the ecosystems. The first objective is the introduction of alternative solutions to the traditional models of teaching the life sciences by the realisation of field studies experiences and the resolution of real projects. The model includes an interdisciplinary and experimental approach of the different thematic, establishing links between scholarships curricula the school and society. This methodology contributes to the increment of student's sensibility about the environment problems and to the discovery of the endogen potentials of nature. The model pretend to give some answers to recent educative recommendations conducting to the incorporation of the experimental component in the teaching of environment questions, promoting the active participation of teachers and students. The model is presented in a transversal approach combining information of life and social sciences (Natural Sciences, Geography, History, Physical and Chemistry and Arts), reflecting the knowledge about the sampling and treatment of data and the application of scientific methodology to the realisation of environmental studies.

RESUMO

O modelo apresentado encontra-se centrado nas temáticas do Ambiente e Recursos Naturais e na descoberta da diversidade natural e cultural de diversas regiões. As metodologias propostas consistem no estudo, idealização e realização de circuitos ecológicos como forma de abordar a aprendizagem e divulgação dos aspectos geográficos, geomorfológicos, paisagísticos e dos recursos naturais e culturais de uma dada região. Deste modo contribuiu-se para a sensibilização dos alunos para a valorização dos potenciais endógenos das povoações da sua região. Além

destes objectivos, pretende-se também introduzir soluções alternativas em relação aos modelos tradicionais de leccionação das ciências através de uma abordagem interdisciplinar das matérias, estabelecendo pontos de contacto entre os diversos conteúdos curriculares e contribuir para a ligação da escola à sociedade. Esta metodologia visa dar resposta a uma necessidade crescente de incorporar a componente prática e experimental na abordagem das questões ambientais e culturais, promovendo a participação activa de professores e alunos de diversas áreas científicas das ciências naturais e ciências sociais (Ciências Naturais, Geografia, História, Físico-química e Educação Visual) na recolha e tratamento de dados científicos, assim como para a aprendizagem e aplicação de metodologias científicas para a elaboração de projectos de estudo dos ecossistemas.

INTRODUÇÃO

Numa época em que a extinção das espécies acontece a um ritmo assustador, devido às actividades humanas, estando hoje espécies e ecossistemas mais ameaçados do que em qualquer outro período histórico, torna-se importante a sensibilização das camadas mais jovens para as questões do ambiente em geral e da biodiversidade em particular. As actividades propostas neste modelo inserem-se no contexto da temática da formação ambiental de professores e alunos do ensino básico e secundário, através da realização de actividades práticas e experimentais, dentro e fora do espaço das escolas. Esta solução envolve a abordagem das componentes de campo, indispensáveis para a compreensão e aprendizagem das matérias curriculares de uma forma aplicada a um determinado trabalho prático (Fazenda, 1999; Pike, 1999; Craft, 2000). Desta forma, pretende-se dar resposta a uma necessidade crescente de incorporar a componente prática multidisciplinar na abordagem das questões ambientais, promovendo a participação activa de professores e alunos de diversas áreas do ensino (Brock, 1986; Flener, 1986; Burgess, 1993; Elliot, 1993; Woodward, 1993; Kyriacon, 1998;; Craft, 2000; Longhram, 2002).

O contacto com as metodologias de campo e a realização de diversas tarefas de carácter científico em diversos locais de interesse ecológico, demonstradas através do planeamento, recolha e tratamento de dados científicos, permite aos alunos a aprendizagem e a aplicação de metodologias científicas indispensáveis para a elaboração de projectos de estudo dos ecossistemas e uma melhor compreensão da importância da ciência para o desenvolvimento de medidas adequadas à gestão racional e eficaz destes ecossistemas (Cachapuz, 1993; Pereira, 1994; Pike, 1999; Garcia, 1999; Fazenda, 1999; Craft, 2000). O tipo de actividades propostas ou susceptíveis de virem a ser realizadas é extremamente vasto, prevendo a aprendizagem de uma vasta gama de metodologias para a realização efectiva de diversos estudos com objectivos interdisciplinares ou temáticos, a elaboração e produção de materiais didácticos e de divulgação ambiental ou,

num sentido mais amplo, de realização de actividades complementares da chamada formação ou educação ambiental.

A educação ambiental envolve uma dimensão contínua de educação permanente com vocação interdisciplinar, mas onde a educação biológica cumpre um importante papel estruturante para o estudo da biodiversidade. A vertente escolar deverá constituir o eixo fundamental deste processo de forma a criar uma consciência ambiental global sobre o ambiente como um todo contemplando as diversas dimensões do ambiente (natural, histórico-cultural, sócio-económico, político) (Alarcão, 1985, 2002; Simões, 1995; Valente, 1996; Garcia, 1999; Abell, 2000; Braga, 2001).

É pelo facto de possuir a perspectiva de desenvolvimento integrado, não excluindo à partida nenhuma das componentes das áreas científicas, que consideramos esta proposta inovadora. A metodologia escolhida para este módulo formativo assenta no enquadramento conjunto das diversas áreas científicas dos currícula escolares de modo a desenvolver acções de intervenção sobre o ambiente, entendido numa perspectiva global, desde os aspectos de análise da diversidade biológica, da conservação das características dos ecossistemas, protecção do património natural e cultural e avaliação dos impactes sócio-económicos sobre os recursos naturais. A estratégia visa sobretudo criar a noção da necessidade de participação activa das pessoas interessadas, sejam as populações em geral ou a comunidade estudantil, na discussão dos problemas ambientais (Unesco, 1980; Figueiredo, 1993; Araújo, 1996; Bachelet, 1997; Broghad, 1997; Máximo-Esteves, 1998; Teixeira, 1999; Evangelista, 1999; Beltrão & Nascimento, 2000).

Deste modo, espera-se despertar o interesse dos alunos pelos problemas do mundo em que vivem, pelo ambiente que os rodeia, e muito em particular pela ciência, procurando criar uma nova mentalidade conceptual de aprendizagem, em que no processo de formação se torna indispensável introduzir a curiosidade, a pesquisa, a formulação de questões e o estudo dos problemas como forma complementar à leccionação de conhecimentos. No entanto, actualmente, a capacidade e as condições para a participação dos alunos não têm sido muito estimuladas, ou porque não existe uma tradição de participação ou porque o processo de consulta aos intervenientes não é suficientemente convincente de forma a incorporar esta forma de actuação nas estratégias educativas (Secretaria de Estado Ciência e Tecnologia, 1990; Porrit, 1992; Melo & Pimenta, 1993; Bachelet, 1997; Broghad, 1997; Ost, 1997; Soromenho-Marques, 1998).

As actividades propostas poderão ser desenvolvidas nas escolas, tendo como centro de trabalhos as salas de aula de Ciências da Natureza, História, Geografia, Físico-Química, Técnicas laboratoriais e Educação Visual e, fora do espaço da escola, em locais de interesse ambiental e cultural definidos nos objectivos. A preparação dos estudos sobre qualquer dos temas a desenvolver deverá ser precedida por uma fase de inquérito acerca da motivação e do nível de conhecimentos dos alunos assim como de inventariação de todo o tipo de infra-estruturas existentes nas escolas

que possam, directa ou indirectamente, contribuir para a prossecução dos projectos ambientais.

ENQUADRAMENTO METODOLÓGICO

O modelo metodológico proposto baseia-se no desenvolvimento de uma série de circuitos ecológicos e culturais em áreas de interesse ambiental, constituindo módulos metodológicos que procuram conciliar, de uma forma sistemática, os diferentes aspectos naturais de uma região; geologia, geomorfologia, flora, fauna, a sua história, a riqueza do seu património construído, artístico e cultural de forma a efectuar uma abordagem global e harmoniosa das diferentes áreas científicas curriculares (Morgado et al., 2000). Nesta concepção, o ambiente deve entender-se numa perspectiva global que compreende não só o espaço físico mas que adquire sobretudo o significado de um valor social entendido como fazendo parte dos conceitos de cidadania.

Do ponto de vista das temáticas a integrar elas podem estar vocacionadas para atingir objectivos mais gerais tais como:

i) inventariação e caracterização dos diferentes recursos naturais e culturais;
ii) diagnóstico do estado actual desses recursos;
iii) elaboração de projectos para um melhor aproveitamento dos potenciais endógenos das regiões;
iv) desenvolvimento de programas de turismo de ambiente;
v) elaboração de estudos com vista à criação de áreas de interesse ambiental a preservar, ou, por outro lado, incluir objectivos mais específicos de elaboração de circuitos ecológicos temáticos e/ou gerais.

Neste último ponto de vista podem ser sugeridas as principais vertentes temáticas:

- Circuitos de ambiente
- Circuitos culturais
- Circuitos pedagógico/científicos
  - criação de laboratórios naturais
  - apoio a projectos área/escola
  - apoio a viagens de estudo e excursões
- Circuitos rurais
- Circuitos de saúde

No contexto escolar as temáticas naturais e culturais irão merecer certamente maior relevância pelo que para o desenvolvimento de uma

grande variedade de acções se poderão considerar as seguintes perspectivas:

- Património natural
- Património humano
- Património artístico
- Património construído
- Património arqueológico
- Património etnológico
- Património cultural

Os circuitos ecológicos, quer sejam globais ou temáticos, têm condições para fornecer um conjunto de actividades e uma diversidade de pontos de interesse para os alunos que por si só contribuem para um melhor aproveitamento das suas qualidades individuais. Paralelamente, e desde que conjugados com conteúdos de informação relevantes por parte dos docentes, podem valorizar a aquisição de conhecimentos e desenvolver as capacidades intelectuais de síntese e de integração de conteúdos tornando o processo educativo mais sólido e de rendimento mais elevado.

As áreas do território Português susceptíveis de constituírem locais privilegiados para aproveitamento e estabelecimento de circuitos ecológicos são extremamente vastos podendo enumerar-se os vários Parques Naturais e Áreas Protegidas, habitats litorais (estuários, rias, lagunas, lagoas costeiras, sapais, caniçais, dunas, arribas rochosas), habitats dulçaquícolas (rios, ribeiras, lagoas, charcos de água, paúis), habitats terrestres (bosques, florestas, planícies, matos, campos agrícolas e pastagens), ou locais de intensa intervenção humana de modo a avaliar os aspectos de exploração e utilização dos recursos naturais e de inventariação do património natural e cultural. Em qualquer dos locais, a intenção deverá incidir na análise dos problemas resultantes do crescimento e desenvolvimento civilizacional em relação à manutenção da diversidade dos sistemas naturais e culturais, no sentido de transmitir aos alunos valores com significado não apenas ecológico mas também culturalmente valiosos.

É neste quadro de intervenção educativa que se inserem os programas dos circuitos ecológicos. Ao conciliar o ensino de conteúdos científicos com a introdução de valores culturais e de cidadania e ao associar a valorização do património natural e cultural com a melhoria da qualidade de vida das populações, permite o desenvolvimento de conceitos mais profundos sobre a existência humana. As estratégias de desenvolvimento de actividades preconizam a incorporação de todas as áreas curriculares principais que no seu conjunto abordam as questões ambientais. Além disso, esta estratégia pretende, de igual modo, responder às variadas necessidades de aplicação dos conteúdos e à resolução de problemas concretos numa perspectiva global.

Um aspecto não menos importante a considerar, num contexto de desenvolvimento regional, reside na possibilidade de aproveitamento de

recursos endógenos de regiões de passagem dos grandes fluxos turísticos ou de repulsa do ponto de vista económico, ao produzir um contributo para um desenvolvimento integrado e sustentável desses locais e a valorização dos espaços rurais. A revalorização das regiões do interior do território português, com base na paisagem, nas grandes unidades naturais, no património histórico, no património artístico, no património construído e nos diferentes aspectos culturais das suas gentes são factores decisivos no desenvolvimento integrado de regiões cujas riquezas são, em normal esquecidas.

DESENVOLVIMENTO DAS ACTIVIDADES

As actividades e metodologias a desenvolver devem ser definidas nos objectivos e descritas em pormenor, as quais podem ser resumidas nas seguintes fases de trabalho:

Fase 1- Planeamento das actividades dentro da escola e no terreno
Fase 2 - Preparação do material de apoio às acções de terreno e simulação das actividades
Fase 3 – Desenvolvimento das actividades
Fase 4 – Organização em conjunto dos resultados obtidos por cada uma das escolas com vista à elaboração do produto final
Fase 5 – Elaboração dos produtos finais com o delineamento dos diversos circuitos
Fase 6 – Apresentação pública dos resultados

Fase 7 – Avaliação do trabalho realizado

1. NA ESCOLA

Estruturação e preparação das saídas de campo

O que é uma saída de campo

Definição dos objectivos das saídas de campo

Elaboração de diversas folhas de campo

Preparação de todo o material a levar para o campo

2. NO CAMPO

Execução de diversas tarefas para o estudo dos diversos da diversidade natural e cultural

Colheita de amostras de água

Leitura de diversos parâmetros físico-químicos

Execução de diversas técnicas de colheitas de organismos aquáticos

Colheita de organismos planctónicos

Colheita de organismos macroinvertebrados

Aplicação de metodologias de estudo da flora

Colheita de exemplares vegetais

Aplicação de metodologias de estudo das aves

Observação e identificação de aves

Observação de formações geológicas

Aplicação de metodologias para estudo de natureza sócio-económica de diversos ecossistemas

Estudo da diversidade cultural (património artístico e histórico)

Realização de entrevistas pelos alunos a pessoas das regiões
Visitas de estudo a museus etnográficos
Registo fotográfico e em vídeo de todas as tarefas realizadas

3. TRABALHO DE LABORATÓRIO

Análise da informação recolhida no campo

Observação e identificação ao microscópio dos organismos recolhidos

Tratamento numérico e gráfico dos valores dos parâmetros físico-químicos recolhidos

Preparação e execução de um herbário

Estudo das aves sob várias perspectivas para um melhor conhecimento das suas características (pesquisa bibliográfica, tratamento de imagens).

Análise da informação recolhida relativa às actividades sócio-económicas e culturais dos vários locais visitados

4. TRABALHO INTERDISCIPLINAR DE INTEGRAÇÃO CURRICULAR

Complementaridade dos conteúdos abordados com os programas curriculares leccionados nas respectivas escolas

Expressão no domínio das artes visuais de diversos motivos observados durante as saídas de campo (organismos, embarcações e construções)

Integração interdisciplinar dos parâmetros naturais, geográficos, sociais, históricos e culturais no contexto do desenvolvimento regional

Construção de uma maquete integradora dos conhecimentos adquiridos em várias áreas disciplinares (Físico-química, Geografia, Educação Visual)

Elaboração dos circuitos ecológicos a partir de toda a informação recolhida no campo e tratada na escola

CONCLUSÕES

A realização deste módulo ou de algumas actividades nele incluídas contribuirá para a sensibilização de professores e alunos para a valorização dos aspectos do ambiente e preservação da natureza. Por outro lado, permitirá uma abordagem multidisciplinar das matérias através do estabelecimento de pontos de contacto entre os conteúdos curriculares, como alternativa aos modelos tradicionais. Contribuirá, ainda, para a promoção da participação mais activa dos alunos na sociedade no âmbito das questões ambientais, a incorporação da componente experimental no ensino das ciências e a criação de novas dinâmicas de trabalho nas escolas. Deste modo, aproxima-se a escola à sociedade e contribui-se para a alteração de mentalidades e para a criação de uma nova consciencialização social.

Este modelo permitirá potencializar a essência da educação ambiental no processo educativo através da integração das ciências naturais e ciências sociais. Permitirá uma melhor articulação da educação curricular com a educação ambiental, através da complementaridade dos conteúdos abordados com os programas curriculares leccionados nas escolas. Permitirá também encontrar alternativas para uma abordagem interdisciplinar do ensino e contribuir para a inserção de novas metodologias nos actuais planos curriculares.

BIBLIOGRAFIA

ABELL, S. K., 2000. Science teacher education: an international perspective. Science & Technology Education Library, 10, Kluwer Academic Publishers.

ALARCÃO, I., 1985. Teacher education in 80's and 90 's. "5Th International Seminar for Teacher Education in The 80's and 90 's. Universidade de Aveiro, 236 pp.

ALARCÃO, I., 2002. Teacher education in Portugal. Journal of education for teaching, vol. 28, 3: 227-231.

ARAÚJO, J., 1996. XXI: siglo de la ecologia. Editorial Espasa Calpe.

BACHELET, M., 1997. A ingerência ecológica-direito ambiental em questão. Instituto Piaget, Lisboa.

BELTRÃO, L., & NASCIMENTO, H., 2000. O desafio da cidadania na escola. Editorial Presença, Lisboa.

BRAGA, F., 2001. Formação de professores e identidade profissional. Nova Era, Quarteto Editora, 8, 138 pp.

BROCK, C., 1986. Global Perspectives On Teachers Education. Oxford studies in comparative education. Triangle books, 152 pp.

BROGHAD, C., 1997. As quarto verdades do planeta. Instituto Piaget, Lisboa.

BURGESS, R. G., 1993. Implementing in-service education and training. The Falmer Press, VIII, 184 pp.

CACHAPUZ, A .,F. C., 1993. Ensino das ciências e mudança conceptual: estratégias inovadoras de formação de professores. Inovação, vol. 6, 47-54.

CRAFT, A., 2000. Continuing professional development: a pratical guide for teachers and schools. The Open Universitary press, 254 pp.

ELLIOT, J., 1993. Conceptualizing reflection in teacher development. The Falmer Press, VI, 172 pp.

EVANGELISTA, J., 1999. Educação ambiental - uma via e leitura e compreensão. IIE/IPAMB, Lisboa.

FAZENDA, I. C. A, 1999. A virtude da força nas práticas interdisciplinares. Papirus, 174 pp.

FIGUEIREDO, E., 1993. Angustia ecológica e o futuro. Gradiva Publicações, Lisboa.

FLENER, F., 1986. Teachers Training and Teacher In Service. School Science and Mathematics, vol. 86, nº 1, 51-60.

GARCIA, C. M., 1999. Formação de professores: para uma mudança educativa. Ciências da Educação séc. XXI, 2, Porto Editora, 272 pp.

KYRIACOU, C., 1998. Essential teaching skills. NelsonThormes , IV, 143 pp.

LOUGHRAN, J. J., 2002. Improving teacher education pratices through self-study. Routhledge, XIV, 256 pp.

MÁXIMO-ESTEVES, L., 1998. Da teoria à prática: educação ambiental com as crianças pequenas no fio da história. Porto Editora, Porto.

MELO, J., & PIMENTA, C., 1993. O que é a ecologia. Difusão cultural, Lisboa.
MORGADO, F., PINHO, R.; LEÃO, F. (2000). Educação Ambiental – Para um ensino interdisciplinar e experimental da Educação Ambiental- conceitos, metodologias e sugestões para a realização de circuitos ecológicos. Plátano, Lisboa.
OST, F.,1997. A natureza à margem da lei. A ecologia à prova do direito. Instituto Piaget, Lisboa.
PEREIRA, M. F., 1994. Formação contínua de professores de Biologia: contributos para um modelo construtivista. Universidade de Aveiro, XII, 296 pp.
PIKE, G., 1999. Global teacher, global learner. Hodder & Stonghton, VI, 312 pp.
PORRIT, J., 1992. Salvemos a terra. Circulo de leitores, Lisboa.
SECRETARIA DE ESTADO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 1990. Programa Ciência. Criação de infraestruturas nacionais de ciência, investigação e desenvolvimento. JNICT
SIMÕES, H., R., 1995. Dimensões pessoal e profissional na formação de professores. Centro de Investigação, Difusão e Intervenção Educacional, Aveiro, 378 pp.
SOROMENHO-MARQUES, V., 1998. O futuro frágil - os desafios da crise global do ambiente. Publicações Europa-América, Mem Martins.
TEIXEIRA, F., 1999. Projectos demonstrativos de educação ambiental-4 parcerias promovidas pelo IPAMB. IPAMB, Lisboa.
VALENTE, M. O, 1996. Teacher training and values education: selected papers from the annual conference of the association for teacher Education in Europe. Universidade de Lisboa, Departamento de Educação da faculdade de Ciências, 1042 pp.
UNESCO, 1980. Environmental education in the light of the Tblisi conference. Presses Universitaires de France, Vandôme.
WOODWARD, T., 1993. Ways of training: recipes for teacher training. Pilgrim Longman resource books, VIII, 184 pp.

HISTÓRIAS EM QUADRINHOS BRASILEIRAS E REPRESENTAÇÕES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Ramos, Mariana Brasil; Campbell, Edwin Ricardo Thompson; Guimarães, Leandro Belinaso.

Instituição: Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências da Educação, Depto. de Metodologia de Ensino. Trindade. Florianópolis – SC. Brasil. Cep: 88040-900.

Endereço para correspondência: Rua Capitão Romualdo de Barros, número 997, apto. 404-b3, bairro da Carvoeira, Florianópolis – SC. Brasil. Cep: 88040-600. tel: 55 48 2340497. e-mail: marys7269@bol.com.br

Resumo

Podemos notar, atualmente, a freqüência e o gosto, entre os jovens, pela leitura de histórias em quadrinhos. Em razão desta constatação desenvolvemos uma pesquisa, para avaliar quais representações sobre natureza e meio-ambiente são trazidas por este artefato cultural. Enxergamos os quadrinhos (inspirados pelos estudos culturais) como constituidoras, produtoras de conceitos e práticas ambientais. A partir dessa compreensão, analisamos os conteúdos de quatro histórias selecionadas nos universo de cem quadrinhos entre os da Turma da Mônica, do universo Disney e do livro "Toda a Mafalda". As histórias escolhidas foram retiradas de revistas da Turma da Mônica que, centralmente, buscavam promover determinadas práticas ambientais. Entendemos que a utilização das histórias em quadrinhos em atividades de educação ambiental é possível e recomendável, exatamente por muitas delas construírem significações a respeito da natureza e do meio ambiente. Vimos que um significativo número de preconceitos sociais são operados e produzidos pelas mesmas, como a representação da mãe quase sempre como uma dona de casa ou como a constituição do caipira como pouco inteligente. Entendemos que há maneiras diferentes de narrar a natureza, ou seja, há diferentes modos de se olhar pra ela. Em algumas histórias está, ao nosso ver, fortemente marcada uma visão instrumental e antropocentrista da natureza, sob a qual poderíamos justificar e, ilusoriamente, remediar os atos de consumo e destruição do meio ambiente (tão presentes nas nossas sociedades); em outras, os valores da natureza são percebidos somente pelo ponto de vista econômico. São questões como estas que discutimos nesta pesquisa. Esperamos ter contribuído para o desenvolvimento de reflexões críticas sobre a vida e o meio ambiente. Por que não a partir das histórias em quadrinhos?

Introdução

É enorme, atualmente, a preocupação com o planeta onde vivemos. Em todos os momentos do dia acompanhamos notícias em jornais, recebemos panfletos, assistimos a filmes, entre outros veículos de comunicação, através dos quais entramos em contato com tentativas de práticas em educação ambiental. Estas práticas vêm se estabelecendo aos poucos e se tornam mais presentes a partir do momento em que a tensão provocada pela possibilidade do esgotamento dos recursos naturais começa a assombrar a humanidade. Desta forma, surge uma necessidade de se repensar os modos de vida, os hábitos, enfim, de se repensar a própria sociedade atual. Muitas correntes em educação ambiental aparecem, movimentos ecológicos, os olhares se voltam para o planeta Terra e a natureza se torna tema central da mídia em todo o mundo.

É sob esta perspectiva que colocamos o fato de compartilharmos com diversos autores a idéia de que existem diversas formas de se olhar para o mundo natural. Segundo Wortmann (2001) existe "uma multiciplidade de compreensões construídas pelas sociedades humanas sobre a natureza e sobre as suas formas de se relacionar com ela, em diferentes épocas e circunstâncias". Com a atual crise ambiental do planeta, vem se tornando freqüente uma preocupação em se transmitir por diversos meios, incluindo as Histórias em quadrinhos, objeto de nosso estudo, uma "consciência ambiental" que teria como objetivo a preservação do meio ambiente. Ainda, de acordo com Wortmann (2001), podemos dizer que as histórias em quadrinhos participam da constituição das representações que circulam nos discursos sobre a natureza e sobre os modos de ligá-los às sociedades humanas.

Como educadores ambientais influenciados pelos Estudos Culturais[1], entendemos, assim como Santos (1997), que "todas as práticas, produtos e espaços culturais nos quais o poder se organiza e se exercita são considerados educativos pelos estudos culturais". Assim, consideramos as histórias em quadrinhos uma instância educativa, produtora de significado que dá sentido e estabelece posições e identidades no mundo social. Ainda de acordo com Santos, tanto este espaço, como "muitos artefatos culturais ligados ao prazeroso, ao lúdico (canais de televisão, filmes, documentários, etc) estiveram, até recentemente, no campo da educação, isentos de uma análise que discutisse as relações de poder que aí se dão" (Santos, 1997). Ora, mas se estes espaços midiáticos estão promovendo a educação nas mais variadas instâncias populacionais, se torna imprescindível uma análise dos conceitos e práticas que vêm sendo veiculados através dos mesmos, pois, de acordo com Hall: "... a mídia é, ao mesmo tempo, uma parte crítica na infra-estrutura material das sociedades modernas, e, também, um dos

[1] Segundo Hall, os Estudos Culturais surgem como um "novo campo interdisciplinar de estudo organizado em torno da cultura como conceito central" (Hall, 1997, p. 31). aonde, segundo Hall, a cultura poderia ser compreendida como "a soma de diferentes sistemas de classificação e diferentes formações discursivas aos quais a língua recorre a fim de dar significado às coisas" (Hall,1997, p. 29).

principais meios de circulação das idéias e imagens vigentes nestas sociedades" (Hall, 1997).

Que idéias são estas que estão sendo passadas à população brasileira através deste tipo de educação informal? Quais práticas ambientais vêm sendo desenvolvidas pelas histórias em quadrinhos? Quais os principais conceitos promovidos acerca de educação ambiental presentes nas histórias em quadrinhos brasileiras? Inicialmente, estas eram as nossas questões. Percebendo, no entanto, a grande abrangência destas indagações, restringimos nossa pesquisa a um estudo inicial, que teve como objetivo uma reflexão que enfocasse o que se vem constituindo, em termos de conceitos e práticas ambientais e sociais, através de algumas histórias em quadrinhos relacionadas à sociedade brasileira.

Foram lidas, para uma análise inicial, cerca de 100 histórias, entre publicações da editora Abril (Zé Carioca, Pato Donald e Mickey, criações de Walt Disney), da editora Globo (Mônica, Cebolinha, Cascão e Chico Bento, criações de Maurício de Sousa) e o livro "Toda a Mafalda", criado por Quino, da editora Martins Fontes. Precisávamos, entre todas estas opções, escolher as histórias que iriam para as análises finais do trabalho. Para a seleção das histórias, o critério adotado foi a relação destas com a sociedade brasileira e, dentre as primeiras escolhidas, destacamos as que nos parecessem ter a intenção de promover práticas relacionadas ao meio-ambiente. Através da primeira leitura, percebemos que as histórias em quadrinhos da turma da Mônica refletiam melhor algumas realidades da sociedade brasileira , principalmente por se tratar de personagens brasileiros e pelo fato de as histórias se passarem no Brasil. Como este era um dos nossos interesses, restringimos nosso universo às historinhas da Turma da Mônica[1]. Foram então selecionadas quatro histórias, que nos pareciam promover algumas práticas em educação ambiental. Elas foram utilizadas para as análises finais, através das quais buscávamos compreender o que estes espaços vinham "educando sobre meio-ambiente".

As histórias escolhidas foram: Papa Capim e "os Mestres da Natureza"; Chico Bento (sem título); Chico Bento em "Nossa Amiga" e Cascão em "Catando Lixo". Vale lembrar que as histórias em quadrinhos da turma da Mônica se apresentam entre os quadrinhos mais lidos pelo público infanto-juvenil no Brasil e já vem sendo publicadas, há alguns anos, em muitos outros países.

Apresentação e discussão das histórias

As três primeiras histórias, retiradas de revistinhas da Turma da Mônica, abordam temas relacionados aos impactos causados pela cultura humana à natureza, como os mesmos podem afetar o planeta e o próprio ser

[1] Para um maior esclarecimento a respeito das histórias da turma da Mônica, recomendamos o site www.monica.com.br.

humano (principalmente o ser humano). Além disso, muitas vezes são sugeridas formas para evitar tantos impactos, bem como remediá-los.

A primeira história (figura 1) mostra a personagem "Chico Bento" percebendo o ambiente alterado pela poluição. Ele vê os animais desprovidos de seu habitat, as florestas derrubadas, o solo árido e a poluição do ar. Há um impacto visual muito forte que pode conduzir o leitor a uma sensibilização sobre o problema. Muitas vezes, sabemos deste tipo de destruição, mas não a "enxergamos" cotidianamente. Em geral, está longe de nossos pensamentos e preocupações diários. Flickinger (1994) comenta alguns aspectos sobre como o olhar humano pode ser importante nas questões ambientais. Enquanto existir alguém para "esconder" o lixo, a poluição, enquanto estas coisas não são vistas diretamente, nós simplesmente não as conectamos com a realidade. Talvez por estarmos habituados, talvez por pensarmos que as nossas ações não farão tanta diferença, talvez por estarmos sendo culturalmente determinados. É exatamente por isso que o fim dessa história se torna importante. Ao convidar os leitores para "iscrivinhar" uma história diferente, a personagem estimula-os a tentar mudar o problema mostrado. O leitor passa a poder fazer diferença. Portanto, além de questionar assuntos que, para nós, possam não ser vistos como tão importantes no dia-a-dia, há ainda uma transferência de responsabilidades, da personagem dos quadrinhos para o leitor. No caso dessa história, a estimulação visual é muito importante e bem representada, tornando-se atrativa principalmente para crianças.

A segunda história, intitulada "Nossa Amiga" (figura 2), também da personagem Chico Bento, tenta problematizar a questão do desmatamento. É mostrado um desinteresse geral das pessoas sobre a derrubada de uma árvore (a espécie em questão não é identificada, podendo ser entendida como um símbolo do descaso com o desmatamento).

A utilização da árvore pelo homem, nesta história, é colocada como um motivo aceitável para sua morte. Nesse aspecto, lembro Luís Henrique Sacchi dos Santos (1997), em sua percepção da sociedade extremamente antropocentrista na qual vivemos. A história coloca que, se o destino final de um ser vivo for o de utilidade a um ser humano, não haveria problema em tirar a sua vida. Nesse caso, o bem-estar humano se torna mais importante do que o bem-estar de qualquer outro ser vivo, daí o nome visão antropocêntrica da natureza: centrada e em prol do humano. Surge uma outra visão da natureza: a visão instrumental. Brügger nos lembra como o nosso olhar está impregnado de preconceito humanitário ao dissertar sobre uma "utilidade da natureza" em favor do ser-humano: uma compreensão de que a natureza existe para nos servir, de que "é vista como um instrumento para se atingir um fim" (Brügger, 1998).

Figura 1

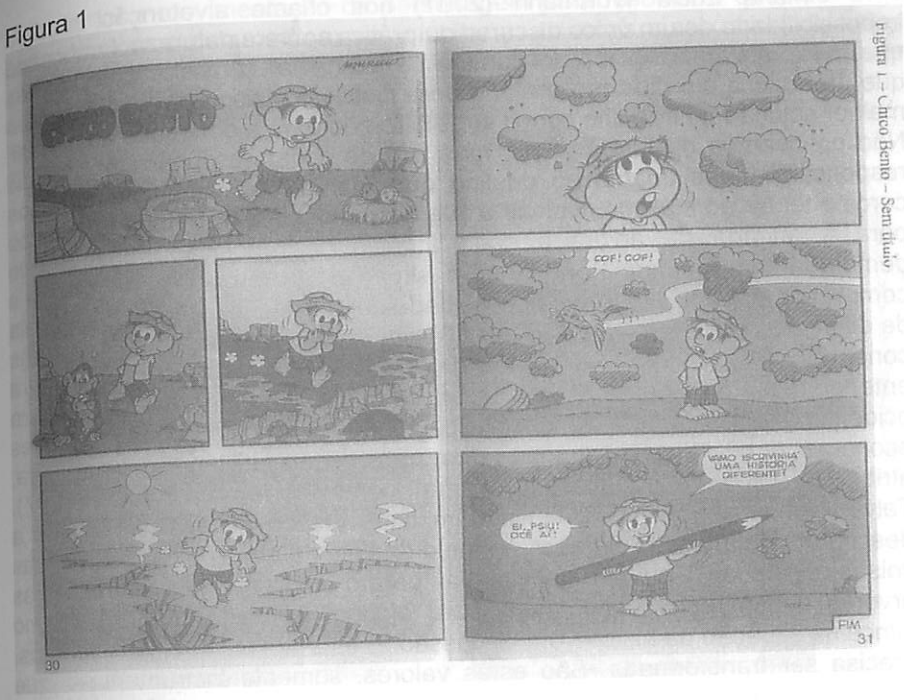


Figura 1 – Chico Bento – Sem título

Figura 2

Maria Lucia Wortmann (2001) nos chama a atenção para a impossibilidade de um único discurso ou prática sobre a natureza, lembrando que existem várias formas do homem se relacionar com ela. Entendemos que ater-nos a um discurso utilitário para justificar nossos atos, não seria a melhor solução no trabalho com a sensibilização para a educação ambiental. Não precisamos de justificativas, mas sim de ações: assumir sim, nossas responsabilidades quanto ao destino que "damos" ao ambiente que nos cerca e tentar ao máximo diminuir a sua destruição. Na historinha, a solução para a retirada da árvore é dada através da reposição, mesmo que demorada, da mesma. Fora dela, a situação se torna um pouco mais complicada. Há inicialmente a necessidade de conscientização da existência de diferentes posições, tomadas por diferentes culturas, de acordo com suas construções históricas. Eugene Hangrove (1994) sugere que cada cultura entenderia o ato de derrubar uma árvore de forma diferente. "A nossa cultura ocidental, dominada pela ciência tradicional (que é vinculada aos interesses econômicos e políticos vigentes) tem uma visão utilitária da natureza, atribuindo valores econômicos à mesma", como nos lembra Santos (1997). Talvez por isso hoje em dia, ninguém fique tocado ao assistir pela tv a descoberta de imensas clareiras no meio da floresta amazônica, pois "essas coisas acontecem", ou "são necessárias para o progresso", ou ainda: "estas árvores podem estar sendo úteis para alguém (um ser-humano)", como vimos na situação da história em discussão. É esta "visão" que, acreditamos, precisa ser transformada. São estes valores, somente instrumentais, que podem ser expandidos, aumentados para uma gama de outros valores como: lúdico, artístico, plástico, intrínseco de vida, se realmente quisermos contribuir para uma mudança no quadro de destruição que está estabelecido em nosso planeta.

Um outro questionamento possível para essa história diz respeito à própria árvore. Como biólogos sabemos que o "desmatamento" de uma área de eucaliptos ou pinheiros alienígenas pode não afetar ou ainda, ser benéfico ao ambiente tropical. É a questão da introdução de espécies alienígenas em ecossistemas tropicais que, no nosso país, começou com a sua colonização. Sobre esse aspecto, a historinha contribui para a solidificação da idéia de que não há necessidade de pânico se uma área de floresta nativa for derrubada. É possível reflorestá-la. Sim, realmente é. Mas com quaisquer árvores? Com eucaliptos, que crescem rapidamente, e formam florestas uniformes? Não se questiona o fato de que os animais podem não se adaptar a este novo habitat e que a variabilidade se torna menor. Não se questiona nem a vida das árvores derrubadas. Elas se tornam descartáveis e substituíveis.

E finalmente, uma última questão: a indignação da personagem principal (Chico Bento) causada pela derrubada da árvore é bem destacada pela história. Ele se mostra realmente preocupado com a árvore (por motivos pessoais) e tenta chamar a atenção das pessoas para o problema, em vão. Procura o delegado para denunciar o "roubo" da árvore, numa demonstração de ingenuidade infantil. Porém é convencido de que, se ela estiver sendo bem utilizada (por um ser humano), não há problema. O que nos chamou a

atenção foi a movimentação da personagem para resolver a questão. Uma historinha como esta pode expor e incitar as pessoas a assumirem atitudes cívicas/políticas no que se refere a problemas ambientais ou quaisquer outros problemas sociais.

Figura 3

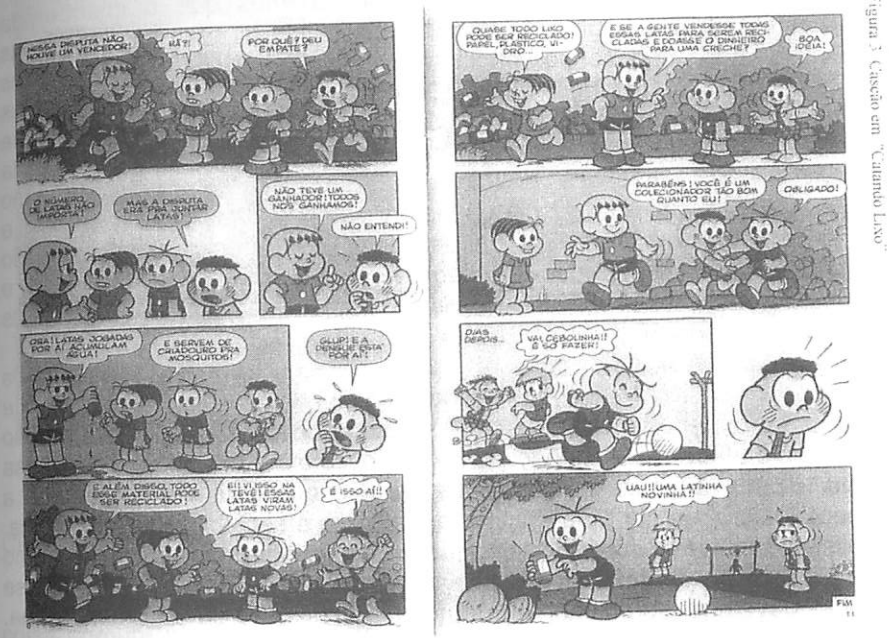


Figura 3: Cascão em "Catando Lixo"

A terceira história, intitulada "Catando Lixo" (figura 3), constitui a idéia de que uma simples brincadeira de criança pode ser útil à sociedade. Após uma disputa para ver quem colecionava mais latinhas de alumínio, as personagens aprendem que há uma utilidade enorme para todo esse "lixo". O conceito de reciclagem de materiais é introduzido, bem como o dos perigos do lixo quando espalhado por aí. Um problema atual e letal em nosso país, como o da dengue, é mencionado, estimulando a reflexão e a ação sobre o assunto em pauta.

Por outro lado, refletindo sobre o texto, constatamos a naturalidade com que encaramos a produção de lixo proveniente do consumo da nossa sociedade. Este consumo exacerbado apenas cresce, estimulado pela mídia, e é encarado de forma positiva. Mas nós somos "treinados" para enxergá-lo dessa maneira, desde que nascemos. Sabemos que nas propagandas de refrigerante não se mostra a quantidade de latinhas que é produzida e descartada diariamente e que tal consumo esgota os recursos naturais. Ainda que no Brasil, este específico material seja quase completamente reciclado, não podemos esquecer quem faz o recolhimento destas latinhas:

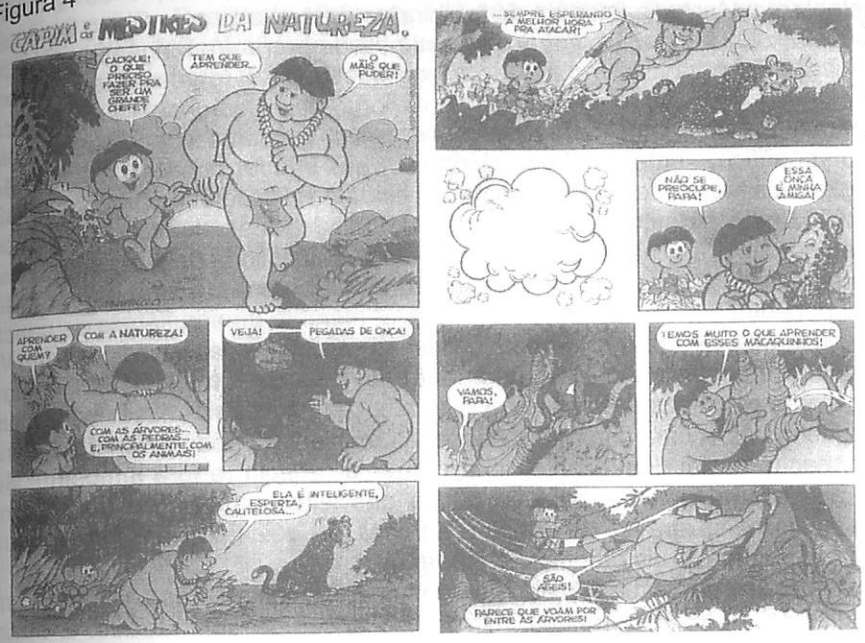
pessoas desfavorecidas econômica e socialmente, que reviram latas de lixo e lixões a céu aberto desta forma, sustentando-se e a seus lares. Este trabalho normalmente é feito sem nenhuma orientação a respeito de higiene e proteção, com pessoas manipulando detritos, sujeitas a contrair doenças e, não raro, machucando-se gravemente. Novamente, citamos Flickinger (1994) e seu discurso do "olhar": quando não vemos, não supomos sua existência.

Ainda comentando a história 3, percebemos que a imagem da prática de reciclagem é colocada como "a salvação" ou "o fim dos problemas da humanidade", não sendo mencionadas a redução e reutilização dos recursos. Segundo Flickinger (1994), "o mundo moderno, com todas suas problemáticas ambientais, tem o dom de excluir do olhar tudo aquilo de que ele quer se desfazer, desenvolvendo, pra isso, tecnologias ambientais cada vez mais sofisticadas". Nesse caso, a reciclagem pode estar servindo como "maquiagem" do problema real. Esta história, como muitas outras, ressalta e nos direciona a "enxergar" apenas o lado positivo da reciclagem, ocultando ideologicamente a necessidade do debate sobre a sociedade de mercado e "esquecendo" de colocar que as raízes do problema não estão no lixo, mas sim no consumismo.

A quarta história, da personagem Papa Capim, intitulada "Os Mestres da Natureza" (figura 4), chega trazendo a mensagem de que podemos aprender com os animais (os mestres da natureza), aprender como eles vivem e utilizar este conhecimento no nosso dia-a-dia. Além disso, essa história mostra animais da fauna brasileira, o que estimula os leitores a conhecê-los e pode ser uma grande "arma" para a sensibilização ecológica. É possível também discutir o papel que o índio já teve na natureza e como ele se insere no contexto social que o mundo impõe hoje em dia. Nesse aspecto, devemos argumentar sobre uma generalização da cultura indígena, percebida nas histórias da Turma da Mônica: os índios são representados por uma tribo, a do Papa-Capim. A imagem veiculada é a de que são pessoas sempre boas, sábias em relação à natureza e não a influenciam de forma negativa. É construída uma idéia de "convivência harmônica" com o meio-ambiente, na qual as personagens somente retiram dele o que necessitam para viver (mas não é esse, justamente, o discurso instrumental?).

Porém, mesmo nessa história, percebemos que há uma separação entre os homens e os outros animais, como se nós, humanos, não fôssemos animais. Esta dicotomização tem raízes profundas, e chega a ponto de dividir a sociedade e a natureza. Esta visão implica no fato de que "a natureza não é algo do que façamos parte, mas externo a nós" (Brügger, 1999, p.146), o que reforçaria ainda mais um afastamento entre a humanidade (aqui, nas grandes cidades) dos animais (selvagens, lá nas florestas), dificultando uma possível sensibilização para a questão ambiental, pois pode conduzir o leitor a uma visão instrumental e antropocêntrica do ambiente.

Figura 4



Considerações Finais

Podemos perceber que a leitura das histórias em quadrinhos é uma coisa comum na sociedade brasileira, não apenas entre as crianças, mas também entre jovens e adultos. Este interesse coincide com inúmeras críticas, por parte de alguns educadores, quanto à publicação e consumo das mesmas. Entre elas, a maior parte diz respeito à idéia de que o gosto pelos quadrinhos pode estar associado a um desinteresse pela leitura de livros, jornais, etc. Outras se referem à característica "somente" lúdica dos mesmos, ao conteúdo em si das histórias que seriam, para muitos, "inadequados" para a educação. Mas a importância da discussão sobre os problemas do meio-ambiente onde vivemos é enorme. Em sala de aula, estes tipos de conceitos e percepções podem ser introduzidos de forma simples, através de histórias em quadrinhos, que podem chamar muito mais a atenção das crianças e jovens (exatamente por serem instrumentos lúdicos) do que longos discursos enfadonhos sobre o assunto. A compreensão destes conceitos se torna mais fácil e divertida e nem por isso menos importante ou errada.

É, porém, imprescindível que estes instrumentos sejam analisados pelo educador antes de serem utilizados ou durante sua utilização pelos educandos-educadores. Por sermos leitores assíduos das histórias da Turma da Mônica, percebemos que nelas existem generalizações e presença de esteriótipos. É comum nestas histórias, a idéia de que as

mulheres não trabalham fora da casa, bem como a de que os homens sustentam os lares; a imagem do "caipira", representada pelo Chico Bento é, muitas vezes, passada como a de uma pessoa burra e/ou ingênua; a única religião apresentada é a católica, sendo que Deus é representado por um homem branco, de olhos azuis; a maioria das personagens é branca (raramente se vê uma personagem negra); o consumo é encarado como algo benéfico, entre outras questões que podem não parecer tão importantes, mas que podem contribuir para a solidificação de preconceitos.

Em termos de educação ambiental, através das análises, chegamos a perceber muitas imagens sendo passadas ao público fã destes quadrinhos, como uma generalização das culturas indígenas, uma percepção antropocêntrica e instrumental da natureza, além de uma ausência de crítica ao consumo e de um afastamento entre humanidade e natureza.

Em contrapartida, achamos que, até mesmo estas histórias, cheias de valores pregados pela nossa sociedade, (que talvez não fossem os mais adequados para uma chamada "educação ambiental") podem contribuir para a formação social dos leitores dentro da sala de aula (e fora também!). Se faz necessária uma estimulação crítica dos leitores para que enxerguem estes valores e, através de debates e trocas de idéias possam formar seus próprios valores, suas próprias opiniões.

Além da estimulação do gosto pela leitura, as histórias em quadrinhos atuais apresentam inúmeras chances de aprendizado. É óbvio que elas podem não ter em vista exclusivamente este tipo de objetivo, mas, mesmo assim, são produtos que estão educando. Existe muito material disponível em quadrinhos com possibilidades de utilização em práticas de Educação Ambiental ainda com pouquíssimas análises voltadas para o mesmo.

A análise destes artefatos, portanto, se faz necessária e urgente para que nós, educadores ambientais, tenhamos consciência do que se é ensinado e produzido para os futuros educando-educadores que são bombardeados por todos os meios de comunicação disponíveis atualmente. É importante ressaltar a presença de múltiplas interpretações possíveis para as histórias analisadas. Com este estudo não pretendíamos esgotar as análises destas histórias, mas mostrar alguns olhares, entre muitos. Assumimos esta impossibilidade (a de esgotamento) e expomos que um trabalho vinculado aos estudos culturais nunca vai ser completo, acabado. Dado o caráter inicial do trabalho, entendemos ser imprescindível sua continuidade para aprofundamento nos temas aqui indicados, tornando-se instrumento de crítica e construção de abordagem adequados, tanto para educadores como para educandos.

Referências Bibliográficas:

Brügger, P. C., 1998. Visões Estreitas na Educação Ambiental. Ciência Hoje 24 (141). Instituto Ciência Hoje, Rio de Janeiro.

Flickinger, H. G., 1994. O Ambiente Epistemológico da Educação Ambiental. Educação e Realidade 19(2), pp. 197-207. UFRGS, Porto Alegre.

Hall, S., 1997. A Centralidade da Cultura: notas sobre as revoluções culturais do nosso tempo". Educação e Realidade 22(2), pp. 15-46. UFRGS, Porto Alegre.

Hargrove, E., 1994. Ética Ambiental e Educação Ambiental. Educação e Realidade 19(2), pp. 209-214. UFRGS, Porto Alegre.

Santos, L. H. S., 1997. Tem Alguma Utilidade Estudar a Utilidade dos Seres Vivos?. A Biologia Dentro e Fora da Escola. Editora Mediação, Porto Alegre.

Silva, T. T., 2002. Documentos de Identidade: Uma Introdução às Teorias do Currículo, 2ª edição. Editora Autêntica, Belo Horizonte.

Wortmann, M. L. C., 2001. Da Inexistência de um Discurso Unitário para Falar da Natureza. In: Schmidt, S. (Ed.), A Educação em Tempos de Globalização. Editora Dp & A, Rio de Janeiro.

THE USE OF CARTOONS IN ENVIRONMENTAL EDUCATION: A CASE STUDY OF A LEARNING APPROACH

Evangelos I. Manolas, BA, MA, PhD

Assistant Professor
Department of Forestry and Environmental and Natural Resources Management
Democritus University of Thrace
193, Pantazidou Street
68 200 Orestiada
GREECE
Fax: +30 25520 41192

Email: emanolas@fmenr.duth.gr

Walter Leal Filho, BSc, PhD, DSc, DL
Professor, Head of Environment and Biotechnology
TuTech
Kasernenstrasse 12
D-21079 Hamburg
GERMANY
Fax: +49 40 76618078

Email: leal@tuhh.de
KEYWORDS

Student - learning strengths and weaknesses - cartoons - the greenhouse effect

ABSTRACT

The greater diversity found in the higher education sector regarding learning strengths and weaknesses, makes it necessary for teachers to constantly look for variety in the methods and approaches they use with a view to both, raising and up-keeping the interest of the students. Fully engaging students to be actively involved in their own learning seems to be a task best achieved through active -rather than passive- learning approaches. Active learning can enhance motivation, increase inquisitiveness, facilitate retention of material, improve classroom performance, and foster development of critical thinking skills. This paper puts forward an active learning approach regarding the use of cartoons in environmental education. Cartoons, by definition, purpose and techniques used, are particularly useful

as teaching / learning media. Following the presentation of a system of basic rules for effectively using cartoons in the teaching / learning process, an effort is made in this paper to apply this system of rules to a cartoon depicting the issue of the greenhouse effect. Despite its focus on a particular environmental issue, this paper may prove useful to other environmental matters, other subjects linked or not linked to the natural environment, and even to life itself.

Introduction

Due to the fact that student populations in higher education today are characterized by greater diversity regarding learning strengths and weaknesses, teachers need to constantly look for variety in the methods they use (Leal Filho 1996; Biggs, 1999; Sprau 2001). Fully engaging students to be actively involved in their own learning seems to be a task best achieved through active rather than passive learning approaches and this line of thinking is true in respect of environmental education and environmental learning as a whole.

Students should not simply be receiving information, verbally and visually, they should be receiving and participating and doing (McKeachie, 2001), i.e. they should have ample opportunities to read, listen, see, talk and do. Research suggests that the use of the latter grouping, that is of active learning, has many positive outcomes: it can enhance motivation, increase inquisitiveness, facilitate retention of material, improve classroom performance, and foster development of critical thinking skills (e.g., Dervissis, 1998).

Research also suggests that active involvement leads to an attitude of personal empowerment, instilling in students ownership in personal achievement. When students perceive their learning as important, they begin to embrace the concept of lifelong learning for career and personal development (Hartman, 1995). The creation of such an attitude is of paramount importance: After they graduate most people will be relying for their information on the mass media and the entertainment industry of which cartoons are – and are most likely to remain – a constant feature. Therefore, students need to develop skills of decoding the images they receive for the interpretation of the medium will determine the kind of message they receive and possibly act upon.

To encourage the achievement of such outcomes in environmental education, this paper puts forward an active learning approach using cartoons. Following the presentation of a system of basic rules for effectively using cartoons in the teaching / learning process, an effort is made to apply this system of rules to a cartoon depicting the issue of the greenhouse effect.

Cartoons

The term cartoon includes stand alone illustrations, captioned or non-captioned, and short comic strip formats (Doring, 2000). Cartoons are a powerful means of providing social and political commentary. They may or may not be humorous. Cartoons can be designed to show all the vices or virtues associated with a particular character or event. They can be especially effective in calling attention to the ironies that surround our lives. They may also be biting in their comment on a social issue or in reference to a particular person (Using cartoons to teach social studies, 1999). They usually use the techniques of symbolism and exaggeration to present forcefully particular points of view (Doring, 2000). Symbols in cartoons are used to express ideas, communicate meanings, or convey

The authors wish to thank the Tata Energy Research Institute for kindly allowing the republication of the cartoon analyzed in this paper.

emotion. Symbols may be anything: animals, objects, words, colors, or patterns. Exaggeration means enlarging beyond the limits of truth. Exaggeration in cartoons may take several forms, such as exaggerating facial features of prominent people or making a problem or issue seem much worse than it actually is.

Cartoons, then, by their nature, can help focus on a suitable teaching / learning point. A good collection of suitable cartoons is necessary and this can be built over time. Sources for cartoons may be newspapers, magazines, graphic novels or humorous advertising. There are also specialized books in the subject as many cartoonists are interested in publishing their work as it has emerged over the years. And, of course, one may also use the Internet.

Guidelines for using cartoons

The basic rules for effectively using cartoons in the teaching / learning process are the following:

- Every educational activity must begin with a clear statement of its objectives. The basic question which the teacher must ask himself is: "What must the learners be able to do at the end of the activity?" It is worth noting that something like 25% of the "doing" might be achieved by simply stating the objectives (Module 2. Helping people to learn, 1991).
- Not many cartoons should be used. A few well-chosen images are far more effective than a bombardment. One image for each of the main issues / points which must be discussed is sufficient (Module 2. Helping people to learn, 1991).
- Each cartoon must be followed by a brief introduction from the teacher. This should settle the audience, establish the topic for discussion, and stimulate interest and willingness to participate (Goldsmid and Wilson, 1980; Module 2. Helping people to learn, 1991).
- The success of the discussion, which should follow after the introduction, depends on the quality of the questions used. Good questions are clear, purposeful, brief, and thought provoking (Good and Brophy, 1973).

• After the end of the in-class discussion it is important that students engage in activities which will strengthen the gains of the in-class activity just completed. There is, therefore, a need for questions and activities which will link previous and new knowledge and which will make good use of the existing experience so that the learner can move ahead, to new horizons. The goal of education is not only to extend a person's knowledge but also to help him acquire skills of life-long learning (Theofilidis, 1988).

This list is by no means comprehensive, but illustrates some of the aspects one should consider in order to maximize the potential of cartoons as environmental education tools.

An application: the greenhouse effect

Cartoon

The greenhouse effect (TERI) is described as a cartoon in Figure 1.

Objectives

a) To introduce the notion of the greenhouse effect
b) To examine and interpret the cartoon
c) To understand a point of view
d) To provide stimuli for reflection and thought
e) To discuss the dimensions of the greenhouse effect

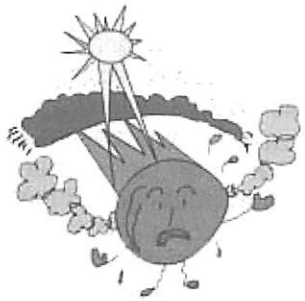


Figure 1 – Cartoon depicting the greenhouse effect

In this cartoon a significant amount of information is disseminated with a few visual elements. The cartoon introduces well the concept of the greenhouse effect as it is usually understood: it makes it clear that the energy of the sun is allowed to reach the earth while some of this energy is absorbed by the "gas blanket" (resembling a cloud) which, in turn, increases the temperature of the earth.

The earth is illustrated in an anthropomorphic manner, a symbolism, which may be taken to mean the party responsible for this issue, man. The

smoke coming out from the hears-chimneys may be taken to symbolize the increases in the earth's temperature or / and gases such as carbon dioxide, methane or nitrous oxide which allegedly cause the greenhouse effect when released into the atmosphere.

The tears-drops may be taken to symbolize the undesirable consequences of the greenhouse effect and, in particular the melting of vast areas of the polar ice caps. The tears-drops, the expression of pain in the earth's-man's face and the positioning of the hands may be taken to symbolize the pain and despair the earth-mankind will experience, e.g., increased risk of human mortality from heat stress or possible spread of diseases that thrive in warmer climates, such as malaria, dengue and yellow fevers, encephalitis, and cholera (Enger and Smith, 2000), changes in the pattern of rainfall, which could turn some major agricultural areas into a dust bowl, the decrease in food production in many countries, the flooding of many low-lying coastal areas, massive forest fires causing the destruction of wildlife habitats and the release of massive quantities of carbon dioxide into the atmosphere, reductions in biodiversity, as the destruction of forests in such a big scale may cause a massive disappearance of the species which will not manage to immigrate to other areas, movements of big segments of human populations with all the political, social and economic problems that such a change may cause (Miller 1999). However, such changes only constitute one view about the consequences of the greenhouse effect.

Having interpreted the symbols used to express the pain and despair the earth-mankind will experience as a consequence of the greenhouse effect, it is important to note that such symbolisms may also be taken to constitute an exaggeration. Not all scientists share this vision of future global warming. For example, the belief that the melting of polar ice caps would cause sea levels to rise is not beyond question. It has also been hypothesized that warming the air would accelerate air circulation and polar precipitation, snowfall, and the formation of polar ice caps (Sullivan 1991). Another view is that as global warming occurs there will be an increase in the algae populations in the warming ocean. Algae will absorb more carbon dioxide, reducing the concentration of carbon dioxide in the atmosphere and causing cooling (Botkin and Keller, 2000). Other scientists point out that global temperature changes have been taking place throughout history. Moreover, higher concentrations of carbon dioxide in the atmosphere might speed up plant growth (since plants thrive on this gas), which would correct the imbalance and nudge the earth's temperature downward once again. Still other scientists think global warming might even have benefits, including longer growing seasons and lower food prices (Begley, 1997; McDonald, 1999).

Questions for discussion

• What are your emotions about the cartoon? Justify your answer.
• What do you think about the message(s) offered in the cartoon? Do you agree or disagree?

- When was more satisfying looking at the cartoon as a piece of art: before or after the interpretation of it? Why?
- If you were asked to change something in the cartoon, what part would you change? Why?

Extension questions / activities

- Select a cartoon which focuses on the greenhouse effect or some aspect of it. Identify the cartoonist's point of view. Write a short essay expressing that point of view.
- Select an article from a newspaper (or some other source) which discusses the greenhouse effect and draw a cartoon representing some aspect of it.
- Select a captioned cartoon which depicts the greenhouse effect or some aspect of it. Cut off the caption. Rewrite the caption in a way that looks more suitable to you. Why might this be different than the cartoonist's choice?
- Select a cartoon (with or without a dialogue, with or without a caption) which depicts the issue of the greenhouse effect or some aspect of it. Then conduct research into the ways that we comprehend the world visually as opposed to verbally, or both. Apply whatever insights you gain in your research to the cartoon you selected.

Conclusions

Active learning, as opposed to passive learning, involves students directly and actively in the learning process. This means that instead of simply receiving information verbally and visually, students are receiving and participating and doing. Within this context this paper discussed the use of cartoons as stimuli to fully engage students to be actively involved in their own learning. Particular reference was made to the issue of the greenhouse effect.

Despite its advantages the use of a cartoon by itself as a teaching and learning tool does not suffice per se. Every cartoon used must be accompanied by specific objectives, it is important to use one cartoon for each of the main issues / points addressed, every cartoon must be followed by a brief introduction to its content, the discussion which follows must be supported by clear, purposeful, brief and thought provoking questions, while at the end of the particular educational activity it is important to assign to students questions / activities which will link the knowledge acquired with new knowledge and which will built into the student skills of life long learning.

References

Begley, S., 1997. How to beat the heat. Newsweek, December 8, 34-38.
Biggs, J., 1999. Teaching for Quality Learning at University, SRHE & OU Press.
Botkin, D. B., Keller, E. A., 2000. Environmental Science. Earth as a Living Planet. Third Edition, John Wiley and Sons, Inc., New York.
Dervissis, S., 1998. The Students of a Class as a Social Group and Student-Centered Learning, First Edition, Gutenberg, Athens.
Doring, A., 2000. The use of cartoons as a teaching and learning strategy. Available http://www.tedi.uq.edu.au/Conferences/teach_conference00/papers/doring.html
Enger, E. D., Smith, B. F., 2000. Environmental Science. A Study of Interrelationships, Seventh Edition, McGraw Hill, Boston.
Goldsmid, C., Wilson, K., 1980. Passing on Sociology. The Teaching of a Discipline, American Sociological Association / Teaching Resources Center.
Good, T., Brophy, J., 1973. Looking in Classrooms. Harper & Row, New York.
Hartman, V. F., 1995. Teaching and learning style preferences: transitions through technology", VCCA Journal 9, 18-20, Available http://www.br.cc.va.us/vcca/hart1.htm
Leal Filho, W., (Ed.) 1996. (Ed.), Teacher Education about the Environment. Parthenon Publishing, Cranford.
McDonald, M., 1999. Debate over how to gauge global warming heats up meeting of climatologists. Chronicle of Higher Education, February 5, A17.
McKeachie, W., 2001. Active learning. Available http://hyadro4.sci.fau.edu/~rjordan/active_learning.htm
Miller, T. G., Jr., 1999. Living in the Environment. Principles, Connections and Solutions. Ion, Peristeri.
Module 2. Helping People to Learn, 1991. Polytechnic of West London, Slough.
Sprau, R., 2001. I saw it in the movies: suggestions for incorporating film and experiential learning in the College History Survey Course, College Student Journal, Available http://www.findarticles.com/cf_0/m0FCR/1_35/74221513/print.jhtml
Sullivan, W., 1991. Antarctic ice buildup. The New York Times, December 3, C5.
The Greenhouse Effect. Tata Energy Research Institute (TERI), Available http://edugreen.teri.res.in/explore/climate/greenhs.htm
Theofilidis, C., 1988. The Art of Asking Questions. Third Edition, Grigoris, Athens.
Using Cartoons to teach Social Studies, Available http://www.homepages.dsu.edu/smithju/archive/Fall1999/seed302/not%20used.cartoons.htm

AÇÕES EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL: AMPLIANDO LIMITES NO TRABALHO JUNTO AOS ESTUDANTES COM NECESSIDADES EDUCACIONAIS ESPECIAIS

CARLOS EDUARDO PILLEGGI DE SOUZA
Departamento de Zoologia – Instituto de Biologia – Universidade Estadual de Campinas
Caixa Postal: 6109 – Cidade Universitária "Zeferino Vaz" – CEP: 13083-970 - Campinas – SP - Brasil
cepsouza@unicamp.br

MARIA LÚCIA ORLANDINI
Escola Estadual "Prof.Dante Alighieri Vita" - Campinas – SP – Brasil
maluorlandini@hotmail.com

SUZANI CASSIANI DE SOUZA
Departamento de Metodologia de Ensino - CED – Universidade Federal de Santa Catarina
Caixa Postal: 476 - Campus Universitário – CEP: 88040-900 - Florianópolis – SC – Brasil
Fone: (048) 331 9243 ramal 2212 - Fax: (048) 331 8703
scsouza@ced.ufsc.br

RESUMO

Temos trabalhado o tema "Ecologia de Artrópodes Urbanos" como um pré- texto para a discussão dos diferentes sentidos construídos pelos estudantes, buscando relativizar visões antropocêntricas, maniqueístas, pragmáticas e demasiado fragmentadas sobre o ambiente, sejam eles provenientes do ensino fundamental, médio ou superior. Partimos de um referencial teórico que entende a linguagem não como um instrumento de comunicação linear, mas sim que admita sentidos construídos socialmente, que dependem de histórias de vida, de expectativas, de conhecimentos atuais. Para tanto, utilizamos a análise do discurso da escola francesa, a qual nos permite compreender o funcionamento da linguagem e do entendimento de como os textos orais ou não, produzem sentidos. Também nos pautamos em teorias sócio-interacionistas, que prevêem a construção social do pensamento e da linguagem. O presente trabalho relata uma experiência pedagógica desenvolvida com estudantes do ensino fundamental de uma escola pública no estado de São Paulo-Brasil, em uma classe especial com um grupo de nove estudantes com necessidades educacionais especiais na faixa etária de 8 a 10 anos de idade . Ações de ensino voltadas à Educação Ambiental foram desenvolvidas, com o objetivo de implementar possibilidades que ultrapassassem alguns limites, fazendo com que esses estudantes se sentissem capazes, transformando sua história e superando o senso comum. Trabalhamos com o tema "Ecologia

dos Artrópodes Urbanos" a partir de interesses que emergiram, culminando na construção de terrários para a criação de diferentes animais, visitas nos arredores da escola, palestras sobre o tema, incluindo os parasitas que afetam a saúde das crianças, entre outras. Essas atividades envolveram observações feitas pelos estudantes, registradas em forma de desenhos ou na produção de textos, na construção de tabelas, ampliação das leituras com outros textos, avançando o conhecimento sobre as interações ambientais. Analisamos e procuramos entender como ocorrem as condições de produção dos sentidos e como a intertextualidade pode afetar o sujeito, trazendo à tona diferentes discursos presentes em nossa memória discursiva, caminhando na construção de sentidos mais próximos da ciência e da compreensão do meio ambiente. Além disso, os alunos ao comporem essa construção coletiva atraíram sujeitos da comunidade escolar, que movidos pela curiosidade e encantados pela possibilidade de investigar e desvelar o mundo, produziram diálogos, ocasionando trocas e interações e um maior respeito pelo ambiente em que vivemos.

Palavras chaves: ensino de ciências; educação ambiental; educação especial; linguagem; sócio-interacionismo.

INTRODUÇÃO

No ensino fundamental e médio, um tempo composto por mais de 11 anos de escolarização, dificilmente os estudantes têm acesso aos locais próprios do fazer ciência, conhecem seus atores, ou mesmo lêem qualquer produto elaborado por eles. Geralmente o que se vê é uma ausência desses fatores somada a uma visão da ciência como algo neutro e canônico, excluindo os conflitos existentes na história da ciência e da sociedade, fragmentando uma percepção mais totalizante sobre a ciência e os valores envolvidos (Lemke, 1993).

O resultado disso, quase sempre é um distanciamento do sujeito sobre questões pertinentes em que estão imersos, gerando muitas vezes uma passividade em assuntos que diretamente lhes dizem respeito, por exemplo, a sua participação em decisões importantes em sua própria comunidade. Esse distanciamento é observado também em relação às questões ambientais e a posição que os seres humanos ocupam na dinâmica geral do planeta.

Souza & Souza (1995) apontam algumas questões elaboradas pelos estudantes em situações informais, que desvelam suas relações com o meio ambiente: "Não entendo por que existem baratas ou moscas, não vejo necessidade em sua existência", ou "Por que Deus fez animais como aranhas?" ou "Qual a utilidade deles para o homem?"

Essas questões que revelam representações antropocêntricas, maniqueístas, pragmáticas e demasiado fragmentadas sobre as relações entre os seres e o ambiente em que vivem, mostram também a quase

impossibilidade em se adquirir uma visão mais totalizante sobre o seu próprio papel no planeta Terra, ainda mais num ensino voltado somente ao seu produto, praticamente órfão das ciências sociais e que se apresenta num mar de definições extremamente simplificadas e descontextualizadas. Como afirma Vygotsky (1993:72):

"A experiência prática mostra que o ensino direto de conceitos é impossível e infrutífero. Um professor que tenta fazer isso geralmente não obtém qualquer resultado, exceto o verbalismo vazio, uma repetição de palavras pela criança, semelhante à do papagaio, que simula um conhecimento dos conceitos correspondentes, mas que na realidade oculta um vácuo."

O ensino direto de conceitos científicos contribui para a distância da noção de processo, não somente da história da ciência e da construção de conhecimentos pela humanidade, como também da história dos próprios sentidos apropriados pelos alunos. Quanto mais se fala sobre o produto da ciência, maior é à distância dos processos da ciência e, conseqüentemente maior à distância do aprendizado em ciências, pois não há contemplação dos equívocos, dos conflitos, da curiosidade, das dificuldades, próprios da história da humanidade e do fazer ciência.

A tarefa de repor esses elementos excluídos na tradição curricular no ensino de ciências tem sido bastante árdua e requer um esforço grande para romper essa barreira, por parte de quem educa (Apple, 1982). Um assunto que nos tem inspirado para contrapor essa inércia no ensino de ciências é o tema "Ecologia de Artrópodes Urbanos". Por ser um assunto polêmico, consideramos este um bom pré-texto para a discussão dos diferentes sentidos construídos pelos estudantes, ao longo de suas histórias de vida, sejam eles provenientes do ensino fundamental, médio ou até mesmo no ensino superior, em cursos de formação inicial de professores de ciências.

Este trabalho traz algumas reflexões de interações ocorridas, numa escola pública no estado de São Paulo-Brasil, com um grupo de nove estudantes com necessidades educacionais especiais do ensino fundamental.

Ações de ensino voltadas à Educação Ambiental foram desenvolvidas, com o objetivo de implementar possibilidades que ultrapassassem alguns limites, fazendo com que esses estudantes se sentissem capazes, transformando sua história e superando o senso comum. Um conjunto de atividades foi aplicado e neste trabalho focalizamos apenas alguns momentos relativos às condições de produção das leituras (orais ou não), além de analisarmos algumas ações de ensino que se mostraram interessantes para a aproximação dos estudantes com outros sujeitos da escola.

DESTACANDO O TEMA

O tema "Ecologia de Artrópodes Urbanos" traz a tona diferentes sentidos, que as pessoas, em geral, apresentam sobre os artrópodes. Por exemplo, as aranhas, escorpiões e até mesmo as baratas, para citar os mais comuns despertam medo, muitas vezes fobias que precisam ser tratadas por especialistas. Em outros casos o asco pelos insetos que entram dentro de casa, faz com que as pessoas utilizem grandes quantidades de inseticidas. Também é percebido muitas vezes um certo desprezo, traduzido na inutilidade desses seres para o homem. Em outros casos alguns artrópodes são cercados de mistérios, como seres possuidores de instintos malignos, representantes do demônio, um material utilizado para bruxaria. Também alguns artrópodes produzem sentimentos de perigo frente aos casos de doenças, ocasionados por alguns agentes transmissores de doenças, que acabam sendo extensivos a outros seres, que nada tem a ver com aquele mal.

Por outro lado, em muitos casos aparece um certo respeito pelos artrópodes, principalmente naqueles que os seres humanos fazem uso para a alimentação, como as abelhas produtoras do mel e, admiração, pelo seu "trabalho" ou mesmo pela beleza de seus corpos, como as borboletas.

Em quase todos os casos, há a curiosidade, que é traduzida no interesse que encontramos quando trabalhamos o tema, perpassada por todas os sentidos citados acima. Por ser parte do cotidiano das pessoas, porém cercado de poucas informações, ocorrendo muitas dúvidas, o assunto é uma fonte inesgotável de motivação, para um trabalho nas escolas.

Sabemos que esses sentidos são frutos de uma convivência de milhares de anos, historicamente construída, produzida na transmissão cultural de pais para filhos, nas lendas e mitos, e, atualmente, na mídia em filmes, propagandas, rótulos de produtos de extermínio, em que raramente aparece algo menos ligado a negatividade da existência desses seres. Concordamos com Silva (2002), quando afirma que as instituições e instâncias culturais extra-escolares como a TV, por exemplo, sem ter o objetivo explícito de ensinar, elas ensinam alguma coisa e transmitem inúmeras formas de conhecimento, que embora não sejam reconhecidas como tais, são vitais na formação da identidade e da subjetividade dos sujeitos.

No caso dos artrópodes, quando se vê uma propaganda na TV, ligada ao extermínio de insetos, não se trata somente de entretenimento ou informação. Em ambos os casos trata-se de "formas de conhecimento que influenciarão o comportamento das pessoas de maneiras cruciais e até vitais" (Silva, 2002: 140).

A escola certamente deveria ser um bom local para a discussão desses sentidos. Mas é bastante fácil observarmos em aulas e manuais didáticos de ciências, sentidos da inutilidade desses seres para o homem, contrapondo-se sua função ecológica e evolutiva, envolvida apenas com a necessidade de reflexão sobre o papel do homem na natureza, a adaptação dos seres vivos, suas estruturas e filogenia.

CONTEXTUALIZANDO O LOCAL DE ESTUDO

Com o objetivo de implementar possibilidades, que trabalhem alguns limites dos estudantes, há doze anos várias atividades têm sido desenvolvidas pela professora (uma das autoras desse trabalho), na mesma escola numa sala considerada especial. Acreditamos que a inclusão desses alunos no ensino regular seria a melhor medida para atendê-los, mas no momento, a educação brasileira passa por um processo de transição bastante lento e conflituoso sobre a existência ou não dessas classes.[1]

Nesse contexto, é feito um constante esforço de promover a interação dos estudantes da classe e com os outros sujeitos da escola, sejam eles alunos de outras classes, professores e funcionários, além de sujeitos da comunidade em que está inserida à escola. Essa interação promove situações que favorecem a elevação da auto-estima dos estudantes, um dos primeiros fatores complicadores na aprendizagem em função do isolamento e rotulagem, que muitas vezes são atribuídas às crianças de salas especiais. A professora busca conhecer seus alunos em suas necessidades, dificuldades, potencialidades, conhecimentos sobre o seu meio social, econômico e cultural, a sua maneira de observar o mundo e procura valorizar, reconstruir ou construir um olhar significativo para o que se vê e se observa. Não trabalha temas definitivos no início do ano letivo. Eles surgem a partir de alguma observação feita pelas crianças e que gera curiosidade de todos. Dessa forma, o ensino é voltado às experiências significativas desses estudantes, baseando-se em questões trazidas pelos mesmos, visando ampliar o conhecimento sobre a comunidade em que vivem.

O fruto deste trabalho tem evidenciado possibilidades que vão desde o retorno desses alunos ao ensino comum, levando consigo a mostra de suas potencialidades em pleno desenvolvimento, como também aguçam nos outros alunos a curiosidade a observação, o olhar que vê, que quer saber o que é, de onde veio, o que será e por que...

---

[1] Embora o "título" faça referência à deficiência mental, não é o caso da maioria das crianças dessa sala, pois elas apresentam apenas um atraso no desenvolvimento e/ou dificuldades de aprendizagem. Nossa política governamental prevê um programa de atendimento aos alunos com necessidades educacionais especiais, respondendo a essas necessidades com um conjunto de recursos necessários ao processo de escolarização de alunos portadores de necessidades educacionais especiais, com formas de atendimento preferencialmente na rede regular de ensino, em classes comuns com apoio de serviços especializados organizados na própria escola ou em centros de apoio regionais.

As atividades voltadas à Educação Ambiental não fugiram desse contexto. Elas foram propostas e desenvolvidas, durante o ano letivo de 2002, com a participação de nove estudantes de uma faixa etária entre oito e quinze anos de idade. Muitas crianças e adolescentes da escola são provenientes de um Lar Abrigo localizado no mesmo bairro em que se situa a escola e, duas crianças da sala especial são provenientes desse Lar[1].

No início do ano, um estudante trouxe uma lagarta para a sala de aula. Como o evento despertou muita curiosidade, a professora considerou um possível caminho para um maior aprendizagem e o projeto foi proposto. Trabalhamos então o tema "Ecologia dos Artrópodes Urbanos" a partir desses interesses, culminando na construção de terrários para a criação de diferentes animais, principalmente insetos e pequenos crustáceos. No terrário foi possível a observação direta desses animais, a morfologia externa, o desenvolvimento, o comportamento, reprodução, história de vida, entre outras. Passamos a trabalhar a leitura, escrita, produção de texto, cálculos, desenho, pintura, entre outras atividades, através de nossas observações com ovos, lagartas, borboletas, cigarras, joaninhas, tatu-bola, minhocas, enfim tudo o que um terrário de 60 x 30 cm pode comportar.

Além das observações diárias do terrário, foram exibidos vídeos sobre o assunto, leituras de manuais didáticos e paradidáticos. Também algumas visitas nos arredores da escola foram realizadas com o objetivo de observar os artrópodes em diversos ambientes, além de palestras sobre o tema, oferecidas aos estudantes, pela equipe da universidade. Outro aspecto bastante interessante foi à comunicação via internet, para sanar dúvidas com o especialista em insetos.

As observações feitas pelos estudantes foram registradas em forma de desenhos ou na produção de textos coletivos (com auxílio da professora) e individuais. Alguns episódios foram filmados ou gravados em áudio.

AMPLIANDO LIMITES JUNTO AOS ESTUDANTES COM NECESSIDADES EDUCACIONAIS ESPECIAIS

Admitimos a importância do espaço escolar e com isso, buscamos elementos que priorizem ações e reflexões possíveis dentro do contexto escolar e não somente elucubrações teóricas, que nos remetam a simples espectadores, muitas vezes imobilizados pelas nossas próprias conclusões. Snyders (1991) traduz muito bem nossa concepção de escola e as nossas expectativas em relação ao papel que devemos desempenhar:

[1] As dificuldades de aprendizagem da sala tem graus bastante diferenciados, mas não iremos aqui aprofundar essa questão, em função do espaço reduzido e dos objetivos que temos com este artigo.

"A maior parte das crianças em situação de fracasso são as de classe popular e elas precisam ter prazer em estudar; do contrário, desistirão, abandonarão a Escola, se puderem. Se não puderem, continuarão, mas não aprenderão muito. Quanto mais os alunos enfrentam dificuldades - de ordem física e econômica - mais a Escola deve ser um local que lhes traga outras coisas. Essa alegria não pode ser uma alegria que os desvie da luta, mas eles precisam ter o estímulo do prazer. A alegria deve ser prioridade para aqueles que sofrem mais fora da Escola." (p.164).

Partindo-se desse pressuposto, tentando alcançar possibilidades de trabalhos na escola pública atual, levando-se em conta todos os intervenientes que a atravessam nesse momento histórico, na atual conjuntura sócio-econômica-cultural, tentamos um trabalho que pudesse desvelar velhos mistérios, investigar cotidianos, matar curiosidades, entender o mundo... formas poéticas de ensinar ciências? Talvez sim! Mas até que ponto fomos capazes de ultrapassar esses limites impostos no âmbito escolar, ainda mais numa classe de estudantes com necessidades educacionais especiais, com vários casos de abandono e abuso ocasionado pelos pais?

A impressão que tivemos logo nos primeiros momentos do projeto foi de que havíamos conseguido motivar os estudantes, pois percebemos um grande entusiasmo, que continuou ao longo do ano, extrapolando a sala de aula. Percebemos a participação de vários sujeitos, que indiretamente atuaram no projeto: pais dos alunos da sala e de outras salas, pessoal da administração da escola, professores e alunos de outras salas. Além do berçário de borboletas feito pelos próprios estudantes (terrário para a criação das lagartas em cativeiro), houve um envolvimento grande com outras ações: foram trazidos livros relacionados aos artrópodes, porém que não os didáticos (até em inglês), além de revistas; coleta de outros animais vivos (apenas para observação); correspondência para sanar dúvidas via e.mail foram escritas com um entomólogo (membro da equipe).

Durante as análises, uma grande quantidade de manifestações foi observada e alguns trechos delas estão aqui colocados e demonstram admiração referente à beleza dos seres observados e o prazer em trabalhar com esse tipo de pesquisa:

Nossa, que maneiro!
Que bonita!
Olha o zóio (olho) dela que lindo!
Eu vi uma borboleta branca e preta com o corpo listrado, mais linda.

Ou nessa indagação:

Aluno pergunta à professora: Tia você trabalha de borboleta?
Professora: Que você acha do trabalho de borboleta?
Aluno: Legal!

Parecem afirmações simples e corriqueiras, mas para a maioria das pessoas que despreza esses animais, constatamos um grande respeito por essas formas de vida e curiosidade sobre o trabalho de pesquisa nessa área.

Ao terem acesso às informações com um entomólogo, nossa intenção não era dizer a "verdade científica", ou seja, a intenção de chegar ao conceito definitivo para as questões que surgiam, mas sim discutir que existe uma produção humana sobre os conhecimentos que temos e que o cientista é um ser humano! Esse contato foi interessante, na medida que desmitificou, ao menos um pouco, aquela ciência canônica, verdadeira, não sujeita a erros.

PRIMEIROS PASSOS

Todos ficaram curiosos e passaram a observar os detalhes da lagarta trazida pelo estudante, numa aula no início do ano letivo. Por sugestão de um aluno, a lagarta foi colocada em uma caixa, chamada de "berçário" pelos estudantes. Nesse momento, a professora informou que aquela lagarta seria uma borboleta. Isso ocorreu antes do intervalo. Depois disso, nossa sala já era visitada por alguns alunos de outras salas para "ver" a lagarta e neste olhar junto com os alunos já se percebia a possibilidade do desenvolvimento da observação e da necessidade de saber mais sobre as lagartas que viram borboletas.

No dia seguinte chegaram cerca de 30 lagartas na sala trazidas pelos alunos inclusive os de outras salas. O berçário virou um terrário para abrigar todas as lagartas e a surpresa continuou nos dias que se seguiram! Cada espécie de lagarta construiu um casulo diferente.

O primeiro texto, elaborado coletivamente, foi colocado permanentemente num cartaz próximo ao terrário e foi produzido pela classe no decorrer de alguns dias, numa das primeiras atividades após a decisão de manterem em cativeiro, a lagarta trazida por um dos estudantes. A seguir:

Título: A BORBOLETA (texto escrito coletivamente)

A BORBOLETA PÕE SEUS OVOS NAS PLANTAS.
ELA SE ALIMENTA DO NÉCTAR DAS FLORES.
DO OVO DA BORBOLETA NASCE UMA LAGARTA.
A LAGARTA SE ALIMENTA DE FOLHAS.
A LAGARTA CRESCE PASSANDO POR TRANSFORMAÇÕES.
ELA CONSTRÓI UM CASULO ONDE PASSA POR UMA METAMORFOSE E VIRA BORBOLETA OU MARIPOSA.

No início da atividade, poucas crianças sabiam que a lagarta poderia se transformar em borboleta ou mariposa, ou mesmo que ela se alimentava de folhas, ou colocava ovos... A professora, motivada pela própria excitação da turma, resolveu aprofundar esses conhecimentos.

No texto abaixo, um dos estudantes escreve um texto seu, sem que seja solicitado pela professora, e apesar de muito semelhante ao colocado no terrário, faz uma produção bastante particular, ao tentar descrever seu plano:

Título: AS BORBOLETAS (texto escrito por D. em 10/09/02 – produção espontânea)

AS BORBOLETAS POEM OS SEUS OVOS NAS FOLHAS.
OS OVOS ESTORAM E NASCE A LAGARTA VAI COME FOLHAS E CADA VEIS CRESCE MAIS.
QUANDO ESTA BEM GRANDE E ELA VIRA UM CAZILO.
EU COLOQEI UM LAGARTA NA CAIXA E EU VOU ALIMENTAR COM FOLHAS.
EU VOU ESPERAR VIRAR CASULO E VIRAR BORBOLETA E VER QUANTO TEMPO DEMORA PARA A LAGARTA SE TRAMSNFORMA EM BORBOLETA[1]

Na produção do estudante, podemos notar uma escrita com várias repetições, numa tentativa de imitar o texto produzido pela classe. Porém ele coloca várias inserções, que vão desde novas informações até ações que pretende:

- Lagartas põem ovos nas folhas (no outro texto está nas plantas)
- Ovos estouram,
- As lagartas crescem comendo as folhas: A LAGARTA VAI COME FOLHAS E CADA VEIS CRESCE MAIS.
- Através de observação, registra que pretende investigar o tempo em que acontecerá a metamorfose: EU COLOQEI UM LAGARTA NA CAIXA E VER QUANTO TEMPO DEMORA PARA A LAGARTA SE TRAMSNFORMA EM BORBOLETA (grifos nossos)

Para Vygotsky (1993) a leitura e a escrita devem ser algo que a criança necessite e essa necessidade deve ter um sentido de relevância para a sua vida, não simplesmente um treinamento imposto. A linguagem escrita deve ser um momento do desvelamento das capacidades e possibilidades de interpretação e criação de cada um, e não simplesmente algo puramente mecânico e entediante. Fazendo nossas as palavras de Vygotsky (Ibid: 85) "o que deve se fazer é ensinar às crianças a linguagem escrita, e não apenas a escrita das letras".

Nesse episódio é possível dizer que o registro feito pelo estudante, mais que uma cópia ou repetição mnemônica do texto utilizado a priori, o estudante avança no sentido de colocar informações novas e mais precisas, provocando deslocamentos no conteúdo trabalhado, afetando a repetição, fazendo da escrita uma necessidade, uma forma de registros no papel.

[1] Os erros ortográficos estão em itálico e em negrito estão as informações inseridas pelos estudantes.

Também é possível, afirmar a importância da escrita coletiva, numa tentativa de fruição no ato de escrever o texto, quando os alunos contribuem prazerosamente, além de despertar discussões sobre uma maior compreensão do mundo em que vivem, aprofundando conhecimentos e acessando novos discursos.

Também, o registro do evento cria significado para as crianças, que passam a ter coragem de indagar, ousar, apresentar dúvidas, criticar, investigar... Aspectos importantes para o ensino de ciências e da educação ambiental

RESGATANDO A AUTO-ESTIMA DOS ESTUDANTES

Esse episódio é um bom exemplo de intervenção produzido pela professora, para que os alunos resgatem sua auto-estima e interajam com a comunidade em que a escola está inserida.

Ao ouvir de uma das estudantes que sua vizinha havia colocado fogo no mato onde estavam vários casulos, a professora decidiu levar as crianças nesse local, bem próximo à escola, para que pudessem coletar os casulos para observá-los no terrário.

Um fato interessante é que a mesma estudante conversou com a vizinha, que o casulo viraria borboleta e pediu para que não fossem queimados. A vizinha não aceitou e disse que eram fezes de algum animal. O texto abaixo apresenta a interação ocorrida nesse dia:

Título: Texto coletivo de busca de material para estudo (2/09/02)

A FABIANA CONTOU QUE A VIZINHA ACHOU UM CASULO DIFERENTE NA HORTA E NÃO SABIA O QUE ERA.
A OUTRA VIZINHA DISSE QUE ERA COCÔ.
A FABIANA EXPLICOU QUE ERA CASULO QUE TEM LAGARTA QUE VIRA BORBOLETA.
NÓS BUSCAMOS O CASULO E VAMOS OBSERVÁ-LO.

Nesse texto, além de podermos afirmar que a estudante já sabia algo mais que os outros sujeitos em questão, ou seja, que o casulo encontrado viraria borboleta, também é possível afirmar que a preocupação com a preservação do meio surge, perante a queimada da horta da vizinha. A experiência da estudante é passada para as outras crianças que vão até o local, o que de certa forma mexe com a auto-estima da classe e cria um senso de investigação. Lá é constatado o ocorrido, um momento muito importante para a turma.

Sabemos da importância da interação na construção dos sujeitos. Os seres humanos precisam de elementos externos (sociais) que lhe propiciem desenvolvimento. Conforme afirma Vygotsky (1993), a relação dos seres humanos com o mundo, não é uma relação direta, mas sim uma relação mediada, sendo os sistemas simbólicos os elementos intermediários

entre o sujeito e o mundo. Se o ambiente não apresenta nenhum desafio ao adolescente, não lhe faz novas exigências, o seu raciocínio pode não conseguir se desenvolver ou isso ocorrerá tardiamente. Nessa relação mediada, a interação entre os pares é fundamental:

"O caminho do objeto até a criança e desta até o objeto passa através de outra pessoa. Essa estrutura humana complexa é o produto de um processo de desenvolvimento profundamente enraizado nas ligações entre história individual e história social." (Vygotsky, 1989: 33)

Portanto, se isolarmos ainda mais a criança com dificuldades de aprendizagem, maior vai ser sua dificuldade em avançar o seu desenvolvimento. Por isso, é tão importante a interação com as crianças de outras salas, principalmente quando ainda não podemos contar com o programa de inclusão na referida escola.

Com essa preocupação em mente e como o trabalho ali desenvolvido atraía várias crianças de outras salas, ampliamos essas oportunidades de interação da classe, que não se pautaram apenas entre os estudantes, mas também com os outros sujeitos da escola: com outros professores, com o pessoal da administração, com o pessoal da universidade, com pessoas do bairro.

"Presentes" eram trazidos para o berçário pelas outras crianças, como se pode constatar na conversa abaixo, e eram ali colocados, para serem observados. E essas observações eram solicitadas freqüentemente:

A profa. deixou o Roger e Jonas, alunos da 1ª série, observarem as lagartas.
Roger perguntou se uma das borboletas estava virando casulo.
Alex: tem casulo macho e fêmea.
Roger: Eles morreram? (os casulos)
Alex: Não, vai virar borboleta.
Roger: Quando minha lagarta virar borboleta você vai mostrar para minha classe?
Alex: Você quer?
Roger: Eu quero!
Professora: Por que?
Roger: Ah! Porque é legal!!

Em outro momento, com os mesmos alunos:

Roger olha o terrário, vê o casulo fêmea e pergunta se vai virar borboleta.
Alex explica: Ele vai soltar lagarta macho e fêmea.
Roger: E esse? O macho?
Alex: Vira borboleta.
Roger: E essa? (a listrada)
Alex: Vai virar casulo daquele que vira (borboleta)
Roger: Daquele que vocês levaram na minha classe?
Alex: É.

Roger olha o casulo macho e pergunta: Era uma lagarta?
Alex: Era! Por que ela ´tá virando casulo.
Roger: O casulo macho e a fêmea são namorados?
Alex: É ele entra lá no casulo da fêmea para namorar.
Roger: Fêmea é o nome dela?
Alex: Não! O macho cruza com a fêmea pra nasce o ovinho e a fêmea bota na folha.
Roger: Quando ela sai do casulo racha o casulo?
Alex: Ó, desse casulo sai no fundo, e desse (outro) casulo racha.
Alex pega um casulo e diz: Ó, é assim ele quebra e sai a borboleta.
Roger: Ah! Essa é outra espécie!! Já saiu?
Alex: Não vai sair...
Roger: Tia, eu já achei casulo pequeno no Lar (das Crianças) numa folha, e coloquei numa caixa, mas não tampei. No outro dia o casulo tava rachado e a borboleta fugiu e eu não vi.

Dessa forma, os alunos criavam vínculos especiais com os da sala especial. Realmente era uma sala especial, pois ela possuía coisas que as "normais" não possuíam, e portanto, era muito mais atrativa e especial em outro sentido. Além disso, a sensação de se sentirem capazes, de ser um pouco professores de outros alunos, nos deu elementos para entender a complexidade, importância e potencialidade de trabalhos desse tipo.

A INTERTEXTUALIDADE: RESGATANDO OUTROS TEXTOS

Outro aspecto percebido a princípio, foi o interesse despertado em buscar o conhecimento. Como podemos perceber em algumas questões levantadas por eles:

Como que faz (se produzem) estas coisas? (listras)
Bicho pau é por que come o pau?
Quando uma lagarta de cigarra entrou debaixo da terra: Ela respira embaixo da terra?

Essas questões demonstram possibilidades de aprofundamento no tema em estudo, quando há espaço para a intertextualidade, ou seja, espaço para fazermos relações com outros textos que estão em nossas cabeças. Por exemplo, a última questão revela que, na observação com a cigarra, o estudante demonstra entendimento que esta respira, porém não sabe como. Em nossos trabalhos encontramos inúmeras vezes concepções alternativas de estudantes adultos, que ignoravam o fato de insetos serem animais ou respirarem (Souza, 1995).

Conforme afirma Santos (1991) em sua pesquisa na área de ensino de ciências, sobre mudança conceitual com crianças do 2°. ciclo do ensino básico, existe um forte componente de pensamento dominado por traços salientes de uma situação material (aspectos óbvios da percepção), pois

quando falamos em respiração, logo os estudantes a identificam como ventilação (entra e saída de ar) ou um fenômeno observável. Como a autora exemplifica, essa concepção alternativa é muito comum. Embora, o estudante na fala acima possa ter essa concepção alternativa de respiração como ventilação, e portanto o inseto ficaria sufocado embaixo da terra, utilizando como parâmetro à respiração humana, ele avança quando entende que apesar de inseto esse ser também respira.

Também muitas foram as observações, ato tão importante no ensino de ciências:

- Olha ela lá se transformando!!!
- ´Tá mudando de cor e se mexendo para tirar a "pele".
- Da flor vem o fruto.
- Tem teia de aranha em volta do casulo. Não é não. É mofo, apodreceu!
- Tia, botô ovo amarelinho no casulo.
- Tia, ela grudou todas as folhas do couve com a teinha e fez uma casinha. A Karina acha que é melzinho, a Patrícia acha teia...
- Tem teia de aranha.
- Dentro do casulo tá vivo, porque ele se mexe é só relar. Olha!
- Ela ´tá viva, ´tá se fazendo . Ela ficou mais pequena (sic) e mais gorda.
- Eu sei porque eles sobem na terra. Os bichos sobem só para comer (larva de besouro).
- Tia, olha a cabeça da lagarta ficou verde e era laranja.
- Tia quando o casulo é pequeno nasce uma borboleta desse tamanho?
- Olha a lagarta ta se mexendo, ela vai virar casulo já!

Dentre tantas indagações das crianças, impossíveis de todas serem colocadas no papel, talvez uma das mais fascinante seja as hipóteses que eles criaram sobre a localização da boca e ânus do casulo. No começo quando achamos o primeiro casulo, o Alex achava que a cabeça era de um lado do casulo porque tem o desenho, que parecia ser um olho pequeno. Depois de certo tempo de observação, Alex achava que a boca era do outro lado porque era pequeninha e tinha um ganchinho. Uns achavam que a boca era de um lado, outros achavam que era do outro, formulando hipóteses e defendendo-as com suas observações, até chegarem a um conclusão quando a borboleta sai do casulo:

- A parte do ganchinho é o ânus
- Ele fica pendurado pelo ânus e a boca fica embaixo.
- Não falei que a cabeça é desse lado!

Dos tantos outros questionamentos, revelou-se que ao observar os insetos, suas interações ecológicas, seu comportamento em cativeiro, as

crianças estão desenvolvendo aptidões como observar, questionar, elaborar hipóteses, fazer constatações, fazer associações, comparações, além de extrapolações para outros fenômenos naturais e relações com outros ambientes, conforme observamos abaixo:

Peixe de água doce vive na água salgada?
Como tira o sal? Se é tirado da água?
Água viva dá choque?
Tem água morta?
Escorpião também troca de pele?
Peixes trocam de pele?
E polvo? Rato? Sapo? Camarão? Siri?
O que acontece quando come bicho da goiaba?
Tem algum tipo de formiga que é cega?
Cupim?carrapatos? piolhos?pulgas?

O envolvimento das crianças revelou inúmeras possibilidades de trabalho com outros textos (orais ou não) e diferentes formas de expressões. Por exemplo, uma das observações que mais nos chamou a atenção foi à generalização feita por uma das alunas que apresenta maior dificuldade de aprendizagem. Ao encontrar uma semente de ameixa entre folhas secas, a estudante levou ao grupo como se tivesse encontrado um casulo, pois realmente a semente trazia semelhanças com um dos casulos do terrário.

Pudemos então extrapolar para as plantas, enfocando o que acontece com as sementes; que de casulos saem borboletas, cigarras... E de sementes nascem ameixa, feijão, arroz, alpiste. Plantamos sementes no terrário e passamos a observá-las e a registrar o nascimento dessas plantas, discutindo o seu ciclo de vida e conseqüentemente chegamos à existência do ar, a água e a relação íntima existente entre os seres vivos, água, ar...

CONCLUSÃO

Em nossas análises observamos a importância desse trabalho para as séries iniciais do ensino fundamental. A ênfase na educação especial, procurando ampliar os limites dos estudantes, resgatando sua auto-estima, resgatando outros textos, também mostrou a potencialidade do tema para o trabalho com as crianças.

Essas atividades, que envolveram observações feitas pelos estudantes, registrados em forma de desenhos ou na produção de textos, ampliaram suas leituras com outros textos, avançando o conhecimento sobre as interações ambientais.

As observações empíricas foram importantes em dois níveis:

- 1°. um aprofundamento do conhecimento sobre esses seres, ocasionando um grande respeito pelas formas da natureza;

- 2°. se referindo ao aprendizado da leitura e escrita através da experiência das crianças, que foram sendo registradas paulatinamente no decorrer do projeto.

Dessa forma, procuramos entender como o projeto desenvolvido pôde afetar o sujeito, pois envolveu o uso de funções psicológicas superiores, a atenção, o raciocínio lógico, a memorização, enfim processos de internalização tão importantes para o desenvolvimento das crianças (Vygostky, 1989).

Além disso, a interação ocorrida com outros sujeitos da escola, certamente foi de grande valia, não somente para a aprendizagem das crianças com problemas, mas também para a aprendizagem dos estudantes de outras salas, que entre outras coisas aprenderam a não criar estigmas ao se relacionarem com as crianças da classe especial. Rompe-se o estigma em busca da aprendizagem prazerosa, levando vários alunos das salas comuns a manifestarem um desejo de freqüentar a classe especial, por causa da dinâmica diferenciada de trabalho.

Enfim, essa construção coletiva sobre o tema Ecologia de Artrópodes Urbanos atraíram sujeitos da comunidade escolar, que movidos pela curiosidade e encantados pela possibilidade de investigar e desvelar o mundo, produziram diálogos, ocasionando trocas e interações e um maior respeito pelo ambiente em que vivemos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Apple, M. (1982) Ideologia e Currículo. São Paulo, Ed. Brasiliense, pp. 9-57.

Lemke, J. L. (1993) Talking Science: Language, Learning and Values. Ablex Publishing Corporation. Norwood, New Jersey, p. 261.

Santos, M.E.V.M. (1991) Mudança Conceptual na sala de aula. Lisboa, Livros Horizonte, p. 253.

Silva, T. T. (2002) Documento de Identidade: uma introdução às teorias de Currículo. Belo Horizonte, Autêntica, p.153.

Snyders, G. (1991) Entrevista. Idéias 11, A didática e a escola de primeiro grau, São Paulo, pp. 10-164.

Souza, C.E.P & Souza, S. C. (1995) Buscando a articulação entre a disciplinaridade e a interdisciplinaridade sobre o (pré) texto: Ecologia dos Artrópodes Urbanos. Coletânea VI Encontro "Perspectivas do Ensino de Biologia", pp. 379-382.

Souza, S. C. (1995) Supletivo individualizado: Possibilidades, Equívocos e Limites no Ensino de, Ciências. Trajetos, v. 2, n.3(4), pp. 21-37.

Vygotsky, L. S. (1993) Pensamento e linguagem. São Paulo, Martins Fontes, p. 135.

_____ (1989) A formação social da mente. São Paulo, Ed. Martins Fontes, p. 168.

A EFICÁCIA DOS PERCURSOS INVESTIGATIVOS EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Fátima Vilas-Boas[1,3], Ulisses Azeiteiro[2], F. Gonçalves[3]

1- Escola Secundária com 3º ciclo de Castro Daire, 3600-180 Castro de Aire
2- Universidade Aberta, Rua do Ameal, 752, 4200-055 Porto, Portugal.
3- Departamento de Biologia, Universidade de Aveiro, 3810-193 Aveiro

e-mail para correspondência: fjmg@bio.ua.pt

Resumo

O presente trabalho pretendeu avaliar a eficácia dos percursos investigativos na construção de conhecimentos científicos em Ecologia, no desenvolvimento de competências de resolução de problemas e de atitudes em educação para o ambiente. Este estudo foi realizado com 71 alunos, do 8º ano de escolaridade, que foram divididos em dois grupos: controlo e experimental. Os alunos do grupo experimental realizaram, em pequenas equipas, um percurso investigativo no âmbito do "Clube da Floresta" da escola. Para avaliar a eficácia do percurso investigativo foram elaborados questionários que foram preenchidos por ambos os grupos, antes e após a construção do percurso investigativo. Foi também realizada uma análise qualitativa do desempenho do grupo experimental, bem como a análise de protocolos elaborados pelas equipas de trabalho e das respostas a uma questão relacionada com o impacto do Homem nos ecossistemas. Concluiu-se que relativamente à aquisição de conhecimentos científicos as diferenças entre os grupos controlo e experimental não são significativas relativamente ao aumento do número de respostas correctas. Contudo, ainda que sem significado estatístico, a aprendizagem dos conceitos do grupo experimental foi mais elevada. A construção desta investigação proporcionou também a aprendizagem de vários aspectos específicos deste percurso e promoveu o conhecimento da biodiversidade da região. Os alunos desenvolveram ainda conteúdos procedimentais relacionados com a pesquisa e selecção de informação, elaboração de conclusões e de materiais, discussão e comunicação dos resultados, análise e previsão de consequências perante uma situação problemática e avaliação das acções humanas sobre o ambiente. Verificou-se, assim, que os percursos investigativos são de facto ferramentas fundamentais em Educação Ambiental, uma vez que sensibilizam os alunos para questões do Ambiente, promovem conhecimentos e desenvolvem competências de resolução de problemas, permitindo desta forma um mudar de atitudes e comportamentos.

Introdução

A. Definição de Educação Ambiental, sua finalidade e objectivos – visão geral

Lucas (1992), na definição de Educação Ambiental, distingue educação sobre o Ambiente, no Ambiente e para o Ambiente. A educação sobre o Ambiente implica que este seja um conteúdo conceptual. Na educação no Ambiente, este é utilizado como recurso didáctico. A educação para o Ambiente é dirigida especificamente para a sua conservação (exemplo: o estudo de uma determinada zona contaminada, promoção de tomadas de decisões e opções que visem a diminuição da contaminação). A Educação Ambiental deve necessariamente implicar o educar para o Ambiente (Jiménez Aleixandre et al., 1995; Giordan e Souchon, 1997), uma vez que a finalidade desta consiste em "formar uma população mundial consciente e preocupada com o Ambiente, uma população que tenha conhecimentos, competências, estado de espírito, motivações e sentido de empenhamento que lhe permita trabalhar individual e colectivamente para resolver os problemas actuais, e para permitir que eles não se repitam" (Giordan e Souchon, 1997).

A finalidade e os objectivos da Educação Ambiental foram determinados pela UNESCO, logo após a conferência de Belgrado (1975) e incluem aspectos ligados à consciencialização dos indivíduos e dos grupos sociais para as questões ambientais, promoção de conhecimentos que permitam a compreensão do Ambiente global, formação de atitudes favoráveis para com o Ambiente, aquisição de competências necessárias para a solução de problemas, promoção de situações de avaliação de medidas e programas de educação em matéria de Ambiente e ao desenvolvimento do seu sentido de responsabilidade a fim dos indivíduos participarem activamente na execução de medidas apropriadas à solução de problemas ambientais (Giordan e Souchon, 1997).

Desta forma, os conhecimentos em Ecologia são um dos pilares essenciais para a promoção da educação ambiental e assim sendo, para a promoção de atitudes favoráveis para com o Ambiente, na medida em que incrementam a capacidade dos indivíduos compreenderem a relação da espécie humana com a Biosfera. Contudo, a aquisição de conhecimentos não será garantia suficiente para a mudança de atitudes e comportamentos e por essa razão não corresponderá a educar para o Ambiente. Os conhecimentos devem ser acompanhados de experiências que envolvem, para além da capacidade cognitiva, outros aspectos como as emoções (Férnandez Manzanal e Casal Jiménez, 1995).

Para atingir a finalidade principal da Educação Ambiental, torna-se fundamental numa fase inicial consciencializar indivíduos, promover conhecimentos e proporcionar situações que permitam o desenvolvimento de competências necessárias para a resolução de problemas (Giordan e Souchon, 1997). Desta forma, e numa fase posterior, os indivíduos poderão formar novas atitudes e comportamentos que passaram por uma participação mais activa na solução dos problemas do Ambiente.

Uma educação para o Ambiente não deve limitar-se à difusão de conhecimentos, contudo é fundamental apetrechar os jovens para que apreendam os problemas reais, com o objectivo de lhes dar solução, desenvolvendo um conjunto de comportamentos que levem à protecção do Ambiente (Jiménez Aleixandre et al., 1995; Giordan e Souchon, 1997).

B. O trabalho prático de carácter investigativo na promoção de Educação Ambiental

São inúmeros os autores que consideram fundamental o desenvolvimento de trabalho prático na educação em ciência e, nomeadamente, em Ecologia (e.g. Miguéns e Garrett, 1991; Hodson, 1994; 2000; Cachapuz, 1995; Barberá e Valdés, 1996; García Barros, 2000), entendendo-se trabalho prático como todas as actividades em que o aluno está activamente envolvido (Hodson, 1988; Leite, 2000; 2002), incluindo diversas concepções, como trabalho laboratorial (inclui actividades que requerem a utilização de materiais de laboratório), trabalho de campo (realizado ao ar livre), trabalho experimental (envolve o controlo e manipulação de variáveis), trabalhos de pesquisa de informação e resolução de problemas de papel e lápis, etc. (Pedrosa, 2000; Leite, 2002). O trabalho prático apresenta um enorme potencial em aspectos tão diversos como a motivação dos estudantes, a promoção de conhecimentos, aprendizagem de competências, técnicas e procedimentos científicos e ainda o desenvolvimento de atitudes científicas como o rigor, persistência, criatividade, raciocínio crítico, entre outras (Hodson, 1994; 2000). O trabalho prático inclui, no entanto, inúmeras abordagens, tipos ou estratégias de ensino, de acordo com vários aspectos, dos quais se destaca o grau de abertura das actividades realizadas (Cardoso e Sequeira, 2000). Um maior grau de abertura corresponde a trabalho prático de carácter investigativo, que se caracteriza por uma maior autonomia dos estudantes na definição de problemas, de metodologias a adoptar na procura de soluções e de conclusões (Grau, 1994; Watson, 1994; Cardoso e Sequeira, 2000).

As investigações são actividades de resolução de problemas, nas quais os estudantes desenvolvem capacidades e conhecimentos de natureza conceptual e procedimental, identificam um problema, concebem métodos e estratégias, desenham planos, fazem a experimentação prática, registam, interpretam e comunicam os resultados, trabalhando em equipa e com a orientação do professor (Miguéns e Serra, 2000). Levar a cabo investigações implica, numa fase inicial, o levantamento de questões-problema (Miguéns e Serra, 2000) que devem ser escolhidas pelos estudantes de modo a que estes as considerem como próprias, reforçando assim o interesse e o compromisso pela investigação (Hodson, 1994; 2000). As primeiras tarefas de investigação devem centrar-se em contextos locais, pela motivação em trabalhar com questões que afectam a cidade ou comunidade dos estudantes (Jiménez Aleixandre et al., 1995), pela familiaridade para professores e estudantes, e pela oportunidade de

contínuas e progressivas observações de fenómenos naturais (Grau, 1994; Férnandez Manzanal e Casal Jiménez, 1995; Jiménez Aleixandre et al., 1995). Perspectivar o trabalho prático como desafios ou como resolução de problemas, implica a escolha preferencial de temáticas e questões que contribuam para a educação para o exercício da cidadania, destacando-se problemáticas ambientais e outras de interesse socialmente reconhecido (Pedrosa, 2000). As investigações são actividades de resolução de problemas que podem ser concretizadas com o apoio de equipamentos de laboratório, de campo ou de outros recursos (e.g., computador, biblioteca) (Leite, 2002). As actividades investigativas não são actividades experimentais. Enquanto as primeiras visam a resolução de problemas, as segundas implicam o controlo e manipulação de variáveis. Assim, existem investigações experimentais e não experimentais (Leite, 2002).

A preparação de indivíduos para a responsabilização relativamente ao Ambiente implica a concepção de estratégias educativas que permitam desenvolver o poder de investigação e de criação e que dêem um lugar efectivo à comunicação e ao trabalho de equipa (Giordan e Souchon, 1997). Os percursos investigativos parecem ser uma estratégia fundamental na promoção da Educação Ambiental. Atendendo aos objectivos e finalidade principal da Educação Ambiental referidos anteriormente, as investigações, tendo como base a resolução de problemas numa dimensão mais autónoma do trabalho do aluno, poderão proporcionar a sensibilização dos estudantes para problemas locais e posteriormente globais, a construção de conhecimentos, a formação de competências para a resolução de problemas, o que permitirá desenvolver capacidades de avaliação e participação activa a favor do Ambiente.

C. Objectivo deste estudo

Propostas de trabalho prático, como actividades de resolução de problemas implicando a participação dos estudantes e pressupondo abordagens investigativas, parecem raras entre nós (Pedrosa, 2000). Neste sentido, este trabalho surgiu da necessidade de mostrar exemplos de investigações. Concretamente, este trabalho pretendeu avaliar a eficácia dos percursos investigativos na construção de conteúdos conceptuais ligados à temática "Dinâmica dos Ecossistemas", incluída no programa curricular do 7º ano de escolaridade. Por outro lado, reflectiu-se também acerca da construção e desenvolvimento de conteúdos procedimentais e atitudinais em educação para o Ambiente.

Materiais e Métodos

O presente estudo foi realizado no ano lectivo 2001/2002 e envolveu 71 estudantes do 8º ano de escolaridade de duas escolas do concelho de Castro Daire. Os estudantes foram divididos em dois grupos: grupo controlo e grupo experimental. O grupo controlo foi constituído por 45 estudantes da

Escola Secundária com 3º ciclo de Castro Daire, com idades compreendidas entre os 13 e os 16 anos. Os estudantes deste grupo não participaram em "Clubes da Floresta" ou outras actividades extracurriculares relacionadas com a disciplina de Ciências Naturais e mais especificamente com a temática "Dinâmica dos Ecossistemas", incluída no programa de Ciências Naturais do 7º ano de escolaridade. O grupo experimental foi constituído por 26 estudantes da Escola Básica Integrada 1,2,3 de Mões, com idades compreendidas entre os 13 e os 17 anos. Todos os estudantes deste grupo participaram no "Clube da Floresta" da escola, onde realizaram uma investigação relacionada com a temática "Dinâmica dos Ecossistemas".

Para avaliar a eficácia da construção do percurso investigativo realizou-se:

a) a aplicação de um questionário aos grupos controlo e experimental, antes e após a realização do percurso investigativo. Este questionário apresentava segundo a classificação de Pardal e Correia (1995) perguntas abertas (perguntas 1, 2, 3, 4), fechadas (perguntas 10.2, 13.2., 16) e de escolha múltipla em leque fechado (perguntas 5, 6, 7, 8, 9, 10.1, 11.1, 12, 13.1, 15). Relativamente aos objectivos das questões, estes foram muito variados e prendiam-se com a caracterização da população alvo, bem como, com a avaliação dos níveis de conhecimento para diferentes conceitos da Ecologia ligados à temática "Dinâmica dos Ecossistemas", como são exemplo os conceitos de produtor, consumidor, decompositor, factor abiótico, influência da água nas características dos seres vivos, relação biótica, competição, etc..

b) a análise de protocolos elaborados pelos grupos de trabalho (Construção de um aquário representativo do habitat dos anfíbios; Análise de excrementos de lontra).

c) a análise das respostas à questão: "Pretende-se construir uma barragem no rio Paiva. Qual será a influência dessa barragem nos anfíbios e na lontra?"

d) a análise qualitativa do desempenho dos estudantes do grupo experimental.

Para a realização do percurso investigativo, o grupo experimental foi dividido em 4 sub-grupos (dois grupos de 6 e outros dois de 7 elementos). O percurso experimental realizou-se ao longo de 12 sessões e incluiu trabalho de campo e trabalho laboratorial. Os 4 sub-grupos trabalharam individualmente em todas as sessões, à excepção da primeira e da décima, que foram realizadas na presença de todos os elementos do "Clube da Floresta" da escola. As sessões duraram de 90 a 120 minutos. Estas últimas sessões foram reservadas para as saídas de campo.

O percurso investigativo desenvolveu-se no contexto do rio Paiva, num troço junto à escola de Mões. Neste não são visíveis intervenções negativas do Homem no ecossistema. Desta forma, os temas escolhidos pelos estudantes debruçaram-se sobre a biodiversidade existente. O rio Paiva é um dos rios menos poluídos da Europa, apresentando vários endemismos ibéricos, espécies em perigo de extinção ou mesmo extintas

em quase toda a Europa como, por exemplo, a lontra (Lutra lutra) e populações residuais de animais em perigo em Portugal, como o lobo (Canis lupus) (Gomes et al., 1999). O rio Paiva apresenta vegetação ripícola que se encontra em bom estado de conservação (Gomes et al., 1999) e vestígios da Fagosilva (florestas com abundância de árvores da família das Fagaceae, como carvalhos, castanheiros e faias) (Paiva e Silveira, 1999). Dada a biodiversidade existente no rio Paiva, considerou-se fundamental promover o seu conhecimento e a sua valorização.

Na primeira sessão do percurso investigativo e após a aplicação do questionário, foi apresentado o desafio: os estudantes em pequenos grupos teriam de levantar uma questão problemática no contexto rio Paiva, desenvolvê-la e apresentá-la a todos os elementos do clube numa das últimas sessões do Clube da Floresta.

A segunda sessão decorreu no campo, após a definição de quatro grupos heterogéneos, atendendo a critérios como horário dos estudantes, idade, sexo, participação ou não no "Clube da Floresta", da escola, no ano lectivo anterior, caracterização socio-cultural do aluno (profissão dos pais, ambiente familiar), avaliação quantitativa e qualitativa à disciplina de Ciências Naturais no ano lectivo anterior. A saída ao rio teve como objectivo a definição do tema de investigação e das questões-problema. Cada grupo saiu individualmente, de tal modo que a escolha do tema de investigação não foi influenciada pela presença ou pelas escolhas dos outros grupos. Teve-se em conta que para garantir o aproveitamento adequado das saídas de campo convém centrar o trabalho de campo em poucos aspectos que permitam aos estudantes realizar as observações com tranquilidade e falar sobre elas (Del Carmen e Pedrinaci, 1997; Del Carmen, 1999). Assim, procurou-se orientar os estudantes no sentido destes escolherem problemas relativamente simples de modo a que fosse possível a recolha de dados e a reflexão sobre as observações realizadas. Dois dos grupos escolheram estudar os anfíbios existentes naquele percurso do rio Paiva, uma vez que, durante a visita exploratória, as rãs foram os seres vivos que os estudantes conseguiram observar mais facilmente e em maior quantidade. Outros dois grupos decidiram estudar a dieta da lontra (Lutra lutra). A cada grupo de trabalho foi entregue um caderno, onde os estudantes registaram todos os passos da investigação, ideias, reflexões e dificuldades.

Procederam de seguida a uma fase de procura de informação e de planeamento de toda a investigação.

Cada grupo de trabalho realizou duas saídas de campo. Os grupos que estudaram a dieta da lontra realizaram duas sessões laboratoriais para análise dos excrementos. Os grupos que estudaram os anfíbios realizaram, durante duas sessões, uma actividade lúdica (jogo Quem é quem... descobre o anfíbio mistério do rio Paiva) com o objectivo de conhecerem as características exclusivas dos anfíbios do rio Paiva, mesmo daqueles que não foram observados. Debateram ainda acerca do facto de não terem observado todas as espécies existentes no rio. Foram produzidos materiais de apoio às saídas de campo (Guia de Anfíbios do rio Paiva) e ao trabalho

for Sustainable Development – 2005 - 2014 (an UNESCO initiative) – in the face of scientific, socio-cultural, political, economical and technological evolutions.

This intention seems to be well driven, judging from the proposals for organizing and hosting the next five WEECs in the coming years, being decided and announced in Espinho, during this 1WEEC. First the continuity will be insured on a yearly basis and then every two years, with the following schedule:

- 2004 – 2nd WEEC in Rio de Janeiro - Brasil;
- 2005 – 3rd WEEC in Turin - Italy;
- 2007 – 4th WEEC in Africa;
- 2009 – 5th WEEC in Canada.

This allows the creation of a platform that could be at the genesis of a future World Society of Environmental Education, a forum of development and concert of strategies, methodologies and guidelines at world level, with special emphasis on the implementation of Local Agenda 21. The accomplishment of these goals depends on the building of a network of scientists, educators, decision makers, politicians, technicians and NGOs, which will gather information and promote training and education.

To end, a special word about Portugal as the host country of the 1WEEC, where the long expected National Strategy of Environmental Education for Sustainability is due. During the last years, some organizations and institutions in Portugal have slowly and persistently carried out some important EE work on different fronts. But much remains to be done in order to create a true national purpose towards sustainable development and a national EE/EfSD policy. One that congregates public and private sectors to develop an environmentally aware culture, allowing Portugal to "keep up" with the leadership of other countries in this field of EE/EfSD, of which this First World Environmental Education Congress was a good demonstration.

Thematic conclusions

Environmental policies and education

In this section, different points of view were presented, from first line education e.g. in centers (e.g. Cyprus) to policy planning and strategies on regional (Belgium), national (Brazil) and global levels (UNEP).

In the field of policy planning, stress was placed on (i) the need for a European "umbrella" network organization on a voluntary and horizontal basis; (ii) the complexity and lack of guidelines for the local implementation of Agenda 21; (iii) the fact that education has been narrowed too much to "a service" (instrumental approach too dominant); and (iv) the ways to cope with public participation and citizenship versus the huge risk of indifference.

In the field of research, attention was called to the need for (i) being more critical towards knowledge production as well as the methods and

experimental foi mais elevada. Este resultado está de acordo com as conclusões de outros autores (e.g., Cardoso e Sequeira, 2000; Pato, 2001).

O facto da investigação se ter realizado no contexto do rio Paiva e os estudantes terem escolhido o seu tema de investigação, resultou numa enorme motivação dos estudantes, que foi demonstrada ao longo de toda a investigação (Esteves et al., 2000; Mendes, 2000). Todos os estudantes gostaram de participar no trabalho desenvolvido e a maioria referiu gostar de voltar a envolver-se num trabalho deste tipo, tal como também observaram Nóbrega e Jardim (2000). Para Hodson (1994, 2000), o convívio com os colegas e a possibilidade de realizar algo de novo e diferente são dois dos aspectos que mais fascinam os estudantes, mais do que a realização da investigação por si só. Na crítica elaborada, os estudantes referiram para além destes aspectos, o trabalho de campo, de laboratório e a preparação da apresentação.

A motivação dos estudantes proporcionou situações de destaque daqueles que tinham mais dificuldades na disciplina de Ciências Naturais. Com a construção deste percurso mostraram-se capazes de realizar as diferentes actividades e por essa razão mostraram-se mais autoconfiantes.

Sendo todo o processo investigativo construído pelos estudantes e realizado em grupo, proporcionou-se espaço para os estudantes reflectirem sobre vários aspectos da investigação. A utilização dos cadernos de campo foi extremamente útil para o registo de ideias e para posterior reflexão dos erros ou falhas cometidas.

A apresentação dos trabalhos foi uma etapa extremamente interessante, que promoveu o desenvolvimento de autonomia e capacidade criativa (Esteves et al., 2000). Com a apresentação do percurso realizado, todos os elementos dos grupos mostraram conhecer e compreender o trabalho, defenderam as suas conclusões e responderam às dúvidas prontamente. Apesar de ansiosos e nervosos, os estudantes estavam "seguros" da investigação realizada, o que está de acordo com Hoces Prieto e Sampedro Villasán (1998), uma vez que estes autores consideram que a chave não está só na apresentação do trabalho mas na defesa razoável das conclusões.

A construção desta investigação permitiu a introdução de uma relação escola/meio que tradicionalmente não existe (Esteves et al., 2000). O grau de participação dos estudantes foi bastante elevado, tal como constataram outros autores que proporcionaram a construção de pequenas investigações com estudantes (Cano Martínez et al., 1998; Aznar e Pereiro, 1999; Bernal Gómez e Álvarez Pérez, 1999). Muitos dos estudantes que participaram no clube, continuaram as suas investigações fora do seu âmbito.

Os estudantes questionaram a realidade envolvente e como tal, o grupo experimental reconheceu que com a realização desta investigação, ficou a conhecer inúmeros seres vivos de um habitat tão próximo como é o rio Paiva (Mendes, 2000). E assim sendo, curiosamente, aprenderam vários nomes científicos, que enumeraram na resposta à pergunta 3 do

questionário (Que seres vivos já observaste nas tuas idas ao rio Paiva?), utilizando a nomenclatura correcta.

Segundo Grau (1994), as dificuldades da realização de investigações estão inerentes aos conceitos a ela associados, aos procedimentos e ao grau de autonomia. Neste estudo não se verificaram dificuldades ao nível dos conceitos, uma vez que estes já tinham sido abordados no ano lectivo anterior na disciplina de Ciências Naturais. Pretendeu-se desta forma, que os conceitos não fossem um obstáculo à realização da investigação, uma vez que seria a primeira tarefa deste género a ser realizada. Relativamente aos procedimentos, e à semelhança de outros estudos realizados (Cano Martínez et al., 1998; Aznar e Pereiro, 1999; Cardoso e Sequeira, 2000), os estudantes desenvolveram conteúdos procedimentais relacionados com a pesquisa e selecção de informação, elaboração de conclusões e de materiais, comunicação e discussão dos resultados, análise e previsão de consequências perante uma situação problemática, avaliação do impacto de acções humanas sobre o Ambiente. Também foram desenvolvidas atitudes relacionadas com a tolerância a diferentes opiniões, proporcionado pela realização de trabalho em grupo e com responsabilidade, nomeadamente no trabalho de campo e laboratorial, cooperação, trabalho em equipa e criatividade (Pedrinaci et al., 1994).

Os estudantes mostraram dificuldades ao nível da autonomia. Inúmeras vezes sentiram-se um pouco "perdidos", sem saberem que passo tomar, uma vez que ficavam à espera que as tarefas fossem decididas por outros e apresentadas no sentido de apenas serem executadas. As sessões destinadas à recolha de informação e de preparação da apresentação foram as que implicaram maiores dificuldades aos estudantes, uma vez que exigia deles uma maior autonomia a que não estavam habituados. De facto, os estudantes têm sido treinados e sujeitos a práticas de ensino em que o seu papel não é participativo. Estão habituados a ser induzidos a aprender e não a aprender por si próprios (Canavarro, 1999). Contudo, nas saídas de campo, os estudantes mostravam mais autonomia, provavelmente por se sentirem mais seguros e mais próximos do seu meio, uma vez que, a maioria dos estudantes vive junto ao rio Paiva.

A análise e previsão de consequências perante uma situação problemática e a avaliação do impacto de acções humanas sobre o Ambiente foram procedimentos desenvolvidos com a realização de um comentário acerca das possíveis influências da construção de uma barragem, na lontra e nos anfíbios. Neste comentário os alunos mostraram um bom desempenho, indicando correctamente possíveis consequências. O mesmo desempenho foi verificado na realização dos protocolos referentes à construção de um aquário representativo do habitat do anfíbios do rio Paiva e da análise de excrementos de lontra. Neste protocolo os estudantes enumeraram todo o material necessário, bem como, todo o procedimento. Verificou-se desta forma que os grupos conheciam as características do habitat dos anfíbios assim como todo o processo de análise de excrementos de lontra.

Apesar das exigências de tempo que as investigações colocam, todos os estudantes deveriam realizar algumas investigações, não tanto para desenvolverem conceitos mas, acima de tudo, desenvolverem conhecimentos metodológicos e adquirir uma noção adequada sobre a natureza do processo científico e dos processos da ciência (Leite, 2002). As investigações poderão ter um lugar privilegiado no âmbito da reforma curricular do ensino básico, especificamente na nova área curricular não disciplinar designada por "Área de Projecto". A investigação proposta neste trabalho poderá assim ser desenvolvida nesta nova área, podendo ser um contexto de promoção de Educação Ambiental.

Fazendo uma análise dos resultados mediante os objectivos da Educação Ambiental, verificou-se que os estudantes foram sensibilizados para a biodiversidade da sua região. Promoveu-se conhecimentos científicos ligados à Ecologia, mas também conhecimentos específicos deste percurso investigativo: conheceram características exclusivas dos anfíbios existentes no rio Paiva, identificaram os seus habitats, identificaram excrementos de lontra e outros vestígios deste ser vivo e conheceram a sua dieta. No domínio afectivo, os estudantes mostraram-se admirados com a riqueza do património natural, nomeadamente com a existência dos vários endemismos, mas ao mesmo tempo preocupados com a possibilidade da construção de uma barragem. Um percurso investigativo tem como ferramenta fundamental a formação de competências de resolução de problemas, objectivo essencial em Educação Ambiental, que permitiu analisar e avaliar as consequências da implantação de uma barragem no rio Paiva.

Ainda que não existindo uma abordagem directa de um problema ambiental, o conhecimento e a valorização da biodiversidade será a base para a participação activa na defesa do Ambiente. É fundamental conhecer a biodiversidade para depois a proteger.

Atendendo ao carácter transdisciplinar da Educação Ambiental (Vila Nova, 1994; Oliveira, 1995, Giordan e Souchon, 1997; Morgado et al., 2000), é importante referir que este estudo foi tratado a partir de uma disciplina dominante, Ciências Naturais, mas pode ser completado com outras disciplinas, realizando-se o que Giordan e Souchon (1997) designam por "extensão por pluridisciplinaridade". Nos percursos investigativos, em que se coloca o saber ao serviço de um projecto, as diferentes disciplinas fornecem instrumentos e conceitos. Contudo, não foi objectivo deste estudo alargar a temática a outros campos disciplinares, tendo, todavia, em consideração que este aspecto pode ser realizado facilmente.

Conclusões

1. Relativamente à aquisição de conhecimentos científicos relacionados com a temática "Dinâmica dos Ecossistema", as diferenças entre os grupos controlo e experimental não são significativas relativamente ao aumento do número de respostas correctas. Contudo, ainda que sem significado estatístico, a aprendizagem de conceitos dos estudantes do grupo experimental foi mais elevada.
2. A construção desta investigação proporcionou a aprendizagem de vários aspectos específicos deste percurso: identificação dos locais de deposição de excrementos de lontra, identificação dos excrementos de lontra e dos restos encontrados, conhecimento de características exclusivas dos anfíbios existentes no rio Paiva.
3. Os estudantes questionaram a realidade envolvente e ficaram a conhecer e a valorizar a biodiversidade da região.
4. Com a construção da investigação os estudantes desenvolveram conteúdos procedimentais relacionados com a pesquisa e selecção de informação, elaboração de conclusões e de materiais, comunicação e discussão dos resultados, análise e previsão de consequências perante uma situação problemática, avaliação do impacto de acções humanas sobre o Ambiente.
5. Também foram desenvolvidas atitudes relacionadas com a tolerância, responsabilidade, nomeadamente no trabalho de campo e laboratorial, cooperação, trabalho em equipa, criatividade.
6. O grau de participação e envolvimento dos estudantes nas actividades práticas de carácter investigativo é bastante elevado.
7. O jogo "Quem é quem... descobre o anfíbio mistério do rio Paiva" contribuiu para o conhecimento da biodiversidade da região.
8. Os percursos investigativos são ferramentas fundamentais em Educação Ambiental, uma vez que sensibilizam os estudantes para questões do Ambiente, promovem conhecimentos e desenvolvem competências de resolução de problemas, permitindo desta forma um mudar de atitudes e comportamentos.

Agradecimentos

Ao Conselho Executivo da Escola Básica Integrada 1,2,3 de Mões (Castro de Aire) pelas facilidades concedidas e aos professores da escola pelo apoio demonstrado.

Bibliografia

Aznar V., Pereiro C. 1999. Una consultora de 3º de Bup: construir un colector?, Alambique, 20, 29-36.

Barberá O., Valdés P. 1996. El trabajo práctico en la enseñanza de las ciencias: una revisión, Enseñanza de las ciencias, 14 (3), 365-379.

Bernal Gómez M. A., Alvarez Pérez V. M. 1999. El trabajo cientifico y los procedimientos en clase de química: "Qué playa es mejor?", Alambique, 20, 37-45

Cachapuz A. 1995. O ensino das Ciências para a excelência da aprendizagem. In: Carvalho A. (org) Novas metodologias em educação. Porto Editora. Colecção Educação. Porto. 349-385.

Canavarro J. M. 1999. Ciência e Sociedade. Quarteto Editora. Coimbra. 77-142.

Cano Martínez M. I., García Delgado M. A., Vaca Macedo M. 1998. El estudio de un solar: algo más que yerbas y bichos, Alambique, 18, 63-74.

Cardoso A., Sequeira M. 2000. Actividades laboratoriais em Biologia: Estratégia investigativa versus estratégia ilustrativa – efeitos na aprendizagem cognitiva e no desenvolvimento de atitudes: um estudo. In: Sequeira M., Dourado L., Vilaça M. T., Silva J. L., Afonso A.S., Baptista J. M. (org) Trabalho prático e Experimental em Ciências. Departamento de Metodologias da Educação e Instituto de Educação e Psicologia da Universidade do Minho. Braga. 175-186.

Del Carmen L. 1999. El estudio de los ecossistemas, Alambique, 20, 47-54.

Del Carmen L., Pedrinaci E. 1997. El uso del entorno y el trabajo de campo. In: Del Carmen L. (org) La enseñanza y el aprendizaje de las ciencias de la naturaleza en la Educación secundaria obrigatoria. Barcelona ICE/Horsori.

Esteves M. A., Esteves P., Carvalho R. 2000. Um poço provoca interrogações. In: Sequeira M., Dourado L., Vilaça M. T., Silva J. L., Afonso A.S., Baptista J. M. (org) Trabalho prático e Experimental em Ciências. Departamento de Metodologias da Educação e Instituto de Educação e Psicologia da Universidade do Minho. Braga. 651-658.

Fernández Manzanal R., Casal Jiménez M. 1995. La enseñanza de la Ecología. Un objetivo de la Educación Ambiental, Enseñanza de las Ciencias, 13 (3), 295-311.

García Barros S. 2000. Qué hacemos habitualmente en las actividades prácticas. In: Sequeira M., Dourado L., Vilaça M. T., Silva J. L., Afonso A.S., Baptista J. M. (org) Trabalho prático e Experimental em Ciências. Departamento de Metodologias da Educação e Instituto de Educação e Psicologia da Universidade do Minho. Braga. 43-61.

Gil Pérez D. e Valdés Castro P. 1995. Un ejemplo de práctica de laboratorio como actividad investigadora: segundo principio de la dinámica. Alambique, 6, 93-102.

Giordan A., Souchon C. 1997. Uma Educação para o Ambiente. Instituto de Inovação Educacional e Instituto de promoção ambiental. Lisboa. 244 pp.

Gomes N., Alexandrino P., Ferrand N. 1999. Estudo da Comunidade de Vertebrados Aquáticos e Ribeirinhos do Rio Paiva na Zona de Implantação de uma Barragem – Avaliação e Comparação do impacto das alternativas de localização. Centro de Estudos de Ciência Animal (CECA-ICETA), Campus Agrário de Vairão, Universidade do Porto.

Grau, R. 1994. Qué es lo que hace difícil una investigación, Alambique, 2, 27-35

Hoces Prieto R., Sampedro Villasán C. (1998). Las ciencias fuera del aula: consideraciones generales, Alambique, 18, 53-61.

Hodson D. 1988. Experiments in science teaching, Educational Philosophy and theory, 20 (2), 53-66.

Hodson D. 1994. Hacia un enfoque más critico del trabajo de laboratorio, Enseñanza de las Ciencias, 12 (3), 299-313.

Hodson D. 2000. The place of practical work in Science Education. In: Sequeira M., Dourado L., Vilaça M. T., Silva J. L., Afonso A.S., Baptista J. M. (org) Trabalho prático e Experimental em Ciências. Departamento de Metodologias da Educação e Instituto de Educação e Psicologia da Universidade do Minho. Braga. 29-42

Jiménez Aleixandre M.P., López Rodríguez R., Pereiro Muñoz C. 1995. Integrando la educación ambiental en el currículum de ciencias, Alambique, 6, 9-17.

Leite L. 2000. As actividades laboratoriais e a avaliação das aprendizagens dos estudantes. In: Sequeira M., Dourado L., Vilaça M. T., Silva J. L., Afonso A.S., Baptista J. M. (org) Trabalho prático e Experimental em Ciências. Departamento de Metodologias da Educação e Instituto de Educação e Psicologia da Universidade do Minho. Braga. 91-108.

Leite L. 2002. As actividades laboratoriais e o desenvolvimento conceptual e metodológico dos estudantes. In: Boletín das Ciencias XV Congreso de ENCIGA. 83-92.

Lucas A. M. 1992. Educación Ambiental para unha era nuclear, Adaxe, 8, 123-136.

Mendes A. 2000. Construção de um percurso experimental com estudantes no ensino secundário: desafios, dificuldades e potencialidades. In: Sequeira M., Dourado L., Vilaça M. T., Silva J. L., Afonso A.S., Baptista J. M. (org) Trabalho prático e Experimental em Ciências. Departamento de Metodologias da Educação e Instituto de Educação e Psicologia da Universidade do Minho. Braga. 187-195

Miguéns M, Garrett R. M. 1991. Practicas en la Enseñanza de las Ciencias: Problemas e Posibilidades, Enseñanza de las Ciencias, 9 (3), 229-236.

Miguéns M., Serra P. 2000. O Trabalho Prático na Educação Básica: a realidade, o desejável e o possível. In: Sequeira M., Dourado L., Vilaça M. T., Silva J. L., Afonso A.S., Baptista J. M. (org) Trabalho prático e Experimental em Ciências. Departamento de Metodologias da Educação e Instituto de Educação e Psicologia da Universidade do Minho. Braga. 555-575.

Morgado F., Pinho R., Leão F. 2000. Para um ensino interdisciplinar e experimental da Educação Ambiental. Plátano Edições Técnicas. Colecção Educação Ambiental. Lisboa. 17-29.

Nóbrega T, Jardim M. I. 2000. Agua, levadas, água outra vez... olhares de Química e Biologia. In: Sequeira M., Dourado L., Vilaça M. T., Silva J. L., Afonso A.S., Baptista J. M. (org) Trabalho prático e Experimental em Ciências. Departamento de Metodologias da Educação e Instituto de Educação e Psicologia da Universidade do Minho. Braga. 637-650.

Oliveira L. F. 1995. Educação Ambiental. Texto Editora. Educação Hoje. Lisboa. 112 pp.
Paiva J., Silveira P. 1999. Flora e vegetação da bacia do rio Paiva. In: Silva F., Filomeno (org) Rio Paiva. Campo das Letras.17-25.
Pardal L., Correia E. (1995). Métodos e Técnicas de Investigação Social. Areal Editores Lda. Porto. 151 pp.
Pato A. R. 2001. A influência das Actividades de Campo na Aquisição de Conhecimentos Científicos. Tese de Mestrado em Ensino da Geologia e Biologia, Universidade de Aveiro.81 pp..
Pedrinaci E., Sequeiros L., García de la Torre E. (1994). El trabajo de campo y el aprendizaje de la Geologia, Alambique, 2, 37-45.
Pedrosa, M. A. 2000. Trabalho prático em Química – Questionar, reflectir, (re)conceptualizar ... In: Sequeira M., Dourado L., Vilaça M. T., Silva J. L., Afonso A.S., Baptista J. M. (org) Trabalho prático e Experimental em Ciências. Departamento de Metodologias da Educação e Instituto de Educação e Psicologia da Universidade do Minho. Braga. 481-505.
Vila Nova E. 1994. Educar para o ambiente. Texto Editora. Educação Hoje. Lisboa. 99 pp.
Watson J. R. 1994. Diseño y realización de investigaciones en las clases de ciencias. Alambique, 2, 57-65.

ACTIVIDADES DE CAMPO EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Pato, A.[1,3], Azeiteiro, U. M.[1], Gonçalves, F.[2]

[1]Universidade Aberta, Porto
[2]Departamento de Biologia da Universidade de Aveiro, 3180-193 Aveiro
[3]Escola dos 1º, 2º e 3º Ciclos de Peniche, Peniche

e-mail para correspondência: fjmg@bio.ua.pt

Introdução

As actividades práticas, nomeadamente as visitas de estudo, saídas de campo (também designadas por trabalho ou actividades de campo) estruturadas têm sido consideradas actividades relevantes, senão mesmo fundamentais na Educação Ambiental (EA). Este tipo de actividade promove o desenvolvimento integral dos participantes, facilitando a aquisição de conhecimentos e competências, estimulando a motivação, incrementando a afectividade e cumplicidade e, muitas vezes, o desenvolvimento e/ou reformulação de atitudes. Assim, existe um enorme potencial de actuação para este tipo de actividades, em diferentes áreas científicas, especialmente quando o objecto de estudo é a emergência de questões científicas relacionadas com a Sociedade.

Neste trabalho pretende-se esclarecer a necessidade da inclusão deste tipo de actividades em Educação Ambiental e, em paralelo, no ensino das ciências, já que não existe, no ensino formal português, uma disciplina de EA e as ciências constituem uma área privilegiada para abordar questões relacionadas com a EA. Neste estudo são, também, referidas quais as potencialidades desta metodologia no processo de ensino-aprendizagem, quais os maiores obstáculos à sua implementação e faz-se uma reflexão sobre o modo como estas actividades devem ser implementadas. Para finalizar, apresenta-se um caso de estudo desenvolvido em Portugal, baseado em trabalho de campo, e relativamente ao qual se efectua uma reflexão sobre os possíveis erros inerentes à sua implementação e qual o seu impacto na área da EA. Concluiu-se que as actividades de campo estruturadas, para além da aquisição de conhecimentos e, consequentemente, de literacia científica, implicam um enorme aumento da afectividade, por exemplo, através da manipulação de organismos vivos, que se revelará bastante importante aquando da tomada de eventuais decisões ambientais.

A. Necessidade de inclusão de saídas de campo em EA

Na actualidade, os sistemas educativos dos países ocidentais são influenciados e interrelacionam três paradigmas: o paradigma de "Ciência

para todos", o paradigma construtivista e o paradigma "verde" (Orion, 2001). Neste contexto, deve salientar-se que o objectivo principal da educação em ciências é educar os futuros cidadãos, em vez de os preparar para serem futuros cientistas. O centro da actividade educativa passa a ser o aluno e a compreensão do ambiente e dos processos que estão a acontecer levam-no a saber como melhor preservar (Pedrini, 1998; Almeida, 2001; Orion, 2001). A escola deve cumprir a seguinte missão: educar, ensinando a pensar e agir, satisfazendo e estimulando a curiosidade, aprendendo a aprender e a adoptar comportamentos coerentes com responsabilidades pessoais e sociais (Pedrosa e Mateus, 2001). Resumindo, a prioridade de qualquer sistema educativo será preparar cidadãos para uma intervenção consciente e esclarecida.

Este propósito pode ser alcançado através da EA, visto que ela deve ser Educação sobre o Ambiente, Educação no Ambiente e Educação para o Ambiente, isto é, deverá centrar-se no desenvolvimento de conhecimentos e na compreensão do meio, deverá incluir actividades fora da sala de aula, constituindo o ambiente um recurso educativo e um lugar para a aprendizagem e deverá ser dirigida para a conservação e melhoria do meio, permitindo um desenvolvimento sustentável (Aleixandre et al., 1995; Costa, 2002). Daqui se depreende que, na EA e, também, no ensino das ciências, se devem privilegiar as actividades desenvolvidas no exterior, pois permitem uma maior conexão entre o meio escolar e a realidade. Por outro lado, sendo as ciências naturais um conjunto de conhecimentos que ajudam a analisar e interpretar o mundo que nos rodeia e estando o seu objecto de estudo no meio envolvente, ou seja, fora da sala de aula, não faz sentido ensinar ciências naturais sem desenvolver actividades no exterior (Pedrinaci, 1998). O estudo do meio feito exclusivamente na sala de aula acaba por centrar-se em conteúdos excessivamente teóricos e conceptuais, em detrimento dos conteúdos relacionados com procedimentos, hábitos e valores (Prieto e Villasan, 1998). Por outro lado, devido ao desenvolvimento tendencialmente urbano e aos hábitos de vida actuais, os alunos têm cada vez menos experiências de contacto, exploração voluntária e directa da natureza. Os seus tempos livres decorrem geralmente em ambientes fechados e desprovidos de elementos naturais. Sendo assim, é extremamente indispensável que os alunos realizem este tipo de actividades no contexto escolar, visto que para alguns é o único meio de obterem este tipo de experiência (Carmen, 1999).

B. Potencialidades das actividades de campo em Educação Ambiental

No âmbito das Ciências Biológicas, as actividades fora da sala de aula são de extrema importância, pois ajudam a estabelecer uma visão complexa, dinâmica e relacionada da Natureza, permitindo superar alguns dos problemas centrais no tratamento tradicional da Biologia, que apresenta os seres vivos como algo estático e desligado do ambiente. Também em EA, as potencialidades das actividades de campo estruturadas são várias, visto

que permitem alcançar diversos aspectos referidos na finalidade da EA[1], tais como a aquisição de conhecimentos e competências, o desenvolvimento de motivações e estado de espírito para participar na resolução de problemas actuais relacionados com o ambiente.

As visitas de estudo, perspectivadas como saídas/trabalho de campo, são vistas como actividades promotoras do desenvolvimento integral do aluno, já que:

- promovem a aquisição de conhecimentos por permitirem uma maior aproximação entre os conteúdos leccionados e a realidade, facilitando a apropriação pelos alunos de conceitos que, em sala de aula, não passariam de abstracções inconsequentes e estéreis (Prieto e Villasán, 1998; Ribeiro e Veríssimo, 2000);
- reforçam o desenvolvimento de competências/capacidades essenciais para o exercício da cidadania, tais como capacidades de abstracção, de experimentação, de trabalho em equipa e de ponderação e sentido de responsabilidade (Ribeiro e Veríssimo, 2000);
- permitem o desenvolvimento e assunção de atitudes e comportamentos responsáveis face ao ambiente, por terem como alicerce o contacto directo dos alunos com a natureza e a descoberta e compreensão in situ da sua diversidade e complexidade (Ribeiro e Veríssimo, 2000).

Também Torre (1991 in Pedrinaci et al., 1994) faz referência a estas três vertentes de desenvolvimento pessoal do aluno, quando considera que as saídas de campo favorecem o tratamento e o desenvolvimento dos conteúdos conceptuais, de procedimentos científicos gerais (e. g. a formulação de hipóteses, comparações e a classificação), de procedimentos específicos de cada disciplina e de atitudes (e. g. a cooperação, o trabalho em equipa, a criatividade e a ética ambiental).

De um modo geral, os argumentos que têm sido mais citados para defender a aplicação de trabalhos práticos, incluindo o trabalho de campo, são: permitir a compreensão de factos e teorias científicas através de experiências concretas; desenvolver e/ou ilustrar a abordagem científica para resolver problemas; encorajar o desenvolvimento do raciocínio empírico e as capacidades de inquérito; desenvolver capacidades psicomotoras e promover a motivação gerando um interesse espontâneo; fornecer alguma ideia do modo com se constrói a ciência; desenvolver confiança no aluno em relação às suas capacidades; promover satisfação pelo cumprimento das tarefas e estimular a cooperação, a tomada de decisão e o espírito de liderança (Denny, 1986).

Neste contexto, qualquer deslocação efectuada pelos alunos fora do recinto escolar com objectivos educacionais pode revelar-se uma importante actividade, facilitadora da compreensão dos conhecimentos científicos e do desenvolvimento de competências cognitivas e socio-afectivas dos alunos (Almeida, 1998). Porém, alguns autores, têm também opiniões desfavoráveis

[1] Formar uma população mundial consciente e preocupada pelo ambiente e os problemas com ele relacionados, uma população que tenha conhecimentos, competências, estado de espírito, motivações e sentido de empenhamento que lhe permitam trabalhar individual e colectivamente para resolver os problemas actuais, e para impedir que eles se repitam.

a estas actividades, embora a maioria delas não se centrem ao nível da sua implementação nos currículos de ciências mas sim ao nível da problematização, da forma como qualquer delas é pensada, planificada e concretizada (Almeida, 1998).

C. Dificuldades na implementação de actividades de campo

Apesar da opinião, quase generalizada, sobre a importância dos trabalhos práticos e, em particular, das saídas de campo no ensino das ciências e em acções de EA no âmbito escolar, a sua prática é reduzida ou mesmo suprimida (Pedrinaci et al., 1994; Rebelo e Marques, 2000). Os obstáculos e/ou dificuldades, geralmente invocados, são do tipo estrutural (falta de flexibilidade no funcionamento das escolas, rigidez dos horários, número elevado de alunos por turma), organizativo (problemas de preparação de infra-estruturas, materiais, documentação de apoio e de transporte) ou legal (falta de apoio da administração educativa) (Pedrinaci et al., 1994). Sintetizando, devem-se a motivos institucionais, pessoais ou decorrentes das próprias características dos alunos, sendo de sublinhar a indisciplina destes (Almeida, 1998).

Por parte do professor, são muitos os factores intrínsecos e extrínsecos que o levam a afastar este tipo de estratégia, tais como a falta de confiança na realização do trabalho de campo, a dificuldade em identificar seres vivos e em manipular instrumentos, a incapacidade de assumir perante os alunos aquilo que não sabe, o surgimento de situações imprevistas (mais frequentes que na sala de aula) e a existência de poucas visitas guiadas destinadas à sua actualização, a dificuldade de conciliar as saídas de campo com o cumprimento dos programas e a existência de poucos documentos de apoio para a preparação de saídas de campo (Almeida, 1998; Rebelo e Marques, 2000, Jesus e Martins, 2002; Medina, 2002). Muitos dos factores intrínsecos resultam do tipo de vivências que tiveram como estudantes, baseadas na exposição de vastos conteúdos científicos e em execuções laboratoriais padrão, maioritariamente descontextualizadas (Pedrosa, 2000). As suas apreensões devem-se realmente a nunca terem aprendido a ensinar em tais ambientes (Pedrini e De-Paula, 1998; Orion, 2001).

D. Como desenvolver actividades de campo?

Quando se reflecte sobre as formas de organização e dinamização das visitas de estudo, e neste caso das saídas/trabalho de campo, colocam-se três aspectos relevantes: a localização de uma visita de estudo no interior de uma unidade didáctica; a entidade responsável pela sua dinamização (e. g. por agentes da entidade visitada ou pelo professor) e a forma como a entidade dinamizadora actua durante a visita.

Alguns autores defendem a colocação das saídas de campo no final da unidade temática e outros, em oposição, no início. No primeiro caso, referem

que deste modo ajuda os alunos a visualizar, no campo, os aspectos leccionados na sala de aula. Na segunda situação, a saída vai servir de motivação para o assunto que se irá abordar. Actualmente, a opção mais defendida é que estas devem estar contextualizadas na sequência dos conteúdos que são abordados na sala de aula (Prieto e Villasán, 1998; Rebelo e Marques, 2000). A sua planificação deve estar articulada com as restantes actividades da sala de aula ou de laboratório (Prieto e Villasán, 1998; Rebelo e Marques, 2000; Dourado, 2001; Orion, 2001).

A metodologia a utilizar no desenvolvimento de saídas/trabalho de campo é outra das questões que se coloca a qualquer professor. Têm surgido várias classificações sobre as modalidades utilizadas. Segundo Compiani (1993), as actividades de campo podem ser de quatro tipos (ilustrativas, indutivas, motivadoras ou de investigação), tendo em conta o objectivo da saída, o modelo científico de partida e a visão de ensino que se possui. Brusi (1992) classifica-as em dirigidas, semidirigidas ou não dirigidas, consoante o papel desempenhado pelo professor ou pela entidade responsável pelo local a visitar. Neste contexto, Pedrinaci et al. (1994) propõem uma classificação de quatro tipos de saídas de campo: Tradicional; Descoberta Autónoma; Observação Dirigida e Resolução de Problemas (Tabela I), tendo sido o modelo de saída de campo em torno da resolução de problemas apresentada por estes autores como alternativa aos restantes.

Actualmente, qualquer actividade desenvolvida no âmbito do ensino das ciências de EA, seja ela no campo, na sala de aula ou no laboratório, tem de ter em conta que o aluno deve ser o agente da sua aprendizagem, de modo a que haja um desenvolvimento harmonioso de capacidades, conhecimentos, atitudes e valores (García De La Torre, 1994 in Rebelo e Marques, 2000). As aprendizagens significativas requerem estratégias de ensino que promovam um intenso envolvimento (intelectual e emocional) do aluno de modo a que este estabeleça e compreenda as relações entre as actividades desenvolvidas na aula e o quotidiano, ou seja, as várias abordagens têm de ter, para o aluno, uma relevância psico-sócio-cultural (Pedrosa, 2001). Neste contexto, as actividades de campo segundo o modelo investigativo/resolução de problemas é o mais adequado, visto que todo o processo está centrado no aluno e as actividades de campo estão direccionadas para a resolução de um problema do seu interesse. A utilização deste modelo de saída de campo ajudará os alunos a compreender como se constrói o conhecimento científico e que este não é elaborado individualmente mas é o fruto de um trabalho colectivo (Rebelo e Marques, 2000; Almeida, 2001; Pedrosa, 2001).

Tendo em conta o modelo investigativo/resolução de problemas e o pressuposto que as saídas devem estar contextualizadas no currículo, o modo considerado mais eficaz de estruturar uma saída/trabalho de campo é organizá-la em três fases: preparação, saída de campo e pós-viagem (Pedrinaci et al.; 1994; Prieto e Villasán, 1998; Orion, 2001). A primeira e a última fases deverão decorrer na sala de aula e/ou laboratório e a segunda no exterior.

Na primeira fase, os alunos, com auxílio do professor, expõem os

seus conhecimentos prévios, seleccionam e analisam informação, definem o problema e as hipóteses, planificam a investigação e preparam os instrumentos e técnicas necessários (Prieto e Villasán, 1998). O objectivo principal desta fase é preparar o aluno para as suas actividades de aprendizagem no exterior e terá de reduzir o efeito novidade que engloba factores cognitivos, geográficos e psicológicos (Orion, 2001). Segundo Orion (1989), diminuir este efeito novidade consegue-se: 1) havendo experiências anteriores fora da escola; 2) fornecendo, anteriormente à saída, informação aos alunos acerca da área a explorar; 3) dando a conhecer previamente, aos alunos ,os conteúdos temáticos que irão ser abordados. O primeiro aspecto leva à melhoria da conduta, o segundo à diminuição da excitabilidade dos alunos e o terceiro permite uma interacção mais eficaz entre o novo conteúdo e as concepções prévias, conduzindo assim a uma aprendizagem mais significativa. Também Almeida (1998) sublinha que um ambiente desconhecido pode ter efeitos negativos na aprendizagem, pois são muitos os factores de distracção que podem conduzir a uma exploração pouco eficaz e até ao desenvolvimento de sentimentos de medo.

Na segunda fase (saída de campo propriamente dita), os alunos desenvolvem as actividades previstas, recolhem dados e amostras, utilizam instrumentos e aplicam as técnicas necessárias (Prieto e Villasán, 1998). Segundo Carmen (1999), um dos modos de garantir o aproveitamento adequado do trabalho de campo é centrar as actividades em poucos aspectos, de forma a que os alunos realizem as sua observações com tranquilidade, possibilitando a oportunidade de falarem sobre elas com os colegas. De modo a alcançar este objectivo, uma saída de um dia não deverá ter mais de quatro a seis paragens e cada uma não deve durar mais de uma hora (Rebelo e Marques, 2000). Neste contexto, o professor deve ser um conselheiro/consultor, deve chamar a atenção para aspectos que passaram despercebidos, deve garantir a conclusão de todas as tarefas, deve fomentar a discussão dentro do grupo e remeter outras discussões para a fase pós-viagem. O local da saída deve ser, preferencialmente, próximo do recinto escolar visto que possibilita uma melhor familiarização como o novo espaço de aprendizagem e, por outro lado, acarreta menos problemas de organização. Deve assegurar-se que nesse local é possível atingir os objectivos de aprendizagem que se estabeleceram e trabalhar os conteúdos de ciência pretendidos, não esquecendo também que o espaço deve ser atractivo/motivador (Prieto e Villasán, 1998). Todos estes aspectos exigem ao professor uma deslocação prévia ao local e uma ampla preparação a nível dos conteúdos que irão ser abordados (Almeida, 1998; Ribeiro e Veríssimo, 2000). Como será obvio, toda esta preparação feita pelo professor não pode descurar aspectos como as acessibilidades e a segurança.

Na fase pós-viagem, os alunos analisam e tratam os dados, estabelecem classificações e categorias, tentam dar resposta ao problema inicial e comunicam aos outros grupos as suas conclusões que serão confrontadas com as dos outros (Prieto e Villasán, 1998). Esta análise crítica e debate entre os grupos revela-se essencial para desenvolver

competências, tais como o espírito crítico, a cooperação e a argumentação, que são essenciais ao exercício da cidadania. Esta fase também deve contemplar a avaliação de todo o processo de ensino-aprendizagem (Rebelo e Marques, 2000).

Estudo de caso: A Aquisição de conhecimentos científicos sobre a dinâmica dos ecossistemas costeiros através de uma saída de campo a uma praia.

O presente estudo pretendeu comparar a aquisição de conhecimentos científicos, entre dois grupos de alunos, do 7º ano da escolaridade básica, do ensino público português, sujeitos a estratégias de ensino diferentes, para conteúdos programáticos incluídos no estudo da "Dinâmica dos Ecossistemas" (cadeias alimentares e níveis tróficos). Em Portugal, este tipo de estudos sobre a aquisição de conhecimentos em Ecologia, sua relação com o trabalho de campo e consequente avaliação, são escassos ou mesmo nulos. Em termos didácticos, o estudo apresentado encontra-se integrado no macroparadigma da aprendizagem por mudança conceptual cujas ideias principais fazem parte do quadro teórico cognitivista-construtivista.

Material e Métodos

O estudo envolveu 96 alunos do sétimo ano de escolaridade da Escola EB 2, 3 / S de São Martinho do Porto (Concelho Alcobaça, Distrito de Leiria, Portugal), no ano lectivo 1999/2000. Estes alunos foram divididos em dois grupos: grupo experimental (E) e grupo controlo (C). O grupo E totalizava 60 alunos e o grupo C incluía 36. Todos os alunos apresentavam uma idade que variava entre os 11 e os 15 anos. No caso do grupo E, 55% dos alunos eram raparigas, enquanto que, no grupo C, eram os rapazes que se encontravam em maioria (63,9%).

O grupo E foi submetido a uma prática pedagógica que incluía actividades fora da sala de aula, para os tópicos "Cadeias alimentares" e "Níveis tróficos" da sub-unidade programática "Estrutura e Funcionamento dos Ecossistemas". O estudo centrou-se no ecossistema costeiro, mais propriamente, no ecossistema da praia arenosa de São Martinho do Porto, situada a quinze minutos a pé da escola. Esta estratégia de leccionação desenvolveu-se em três fases. A primeira e a terceira decorreram dentro da sala de aula e a segunda no campo. Foram desenvolvidos diversos materiais específicos (caderno de apoio; caderno de actividades; guia de identificação) pelo professor, de acordo com a realidade observada previamente no ecossistema em causa. Na primeira fase (aula anterior à saída de campo), os alunos realizaram a exploração do caderno de apoio, que apresentava os conteúdos a serem abordados na saída, através de actividades de leitura e exercícios de recapitulação. Nesta altura, foi-lhes também apresentado sumariamente o local a visitar, para que este não constituísse um elemento novidade no desenrolo da saída de campo. Na segunda fase (saída de campo), os alunos, divididos em pequenos grupos e auxiliados por

monitores, realizaram actividades de recolha, observação e identificação de organismos da praia e actividades lúdicas, sendo a finalidade destas últimas verificar a aquisição imediata dos conceitos abordados nesta fase. A saída de campo realizada foi do tipo "observação dirigida", já que o professor elaborou todos os materiais de apoio a serem disponibilizados aos alunos e por estes terem todo o protagonismo durante a saída. Na aula seguinte ao dia da saída de campo (terceira fase), após análise e arquivo dos registos e materiais realizados/utilizados nas fases anteriores, os alunos realizaram actividades que permitiram a integração de todos os saberes abordados, de modo a que todos os conceitos expostos fossem realmente assimilados. Esta sessão teve também como finalidade extrapolar os conceitos relativos às cadeias alimentares e relações tróficas para outros tipos de ecossistemas.

O grupo C foi sujeito a uma prática de ensino-aprendizagem tradicional na sala de aula, sem recurso a trabalho de campo. As actividades desenvolvidas basearam-se fundamentalmente na análise de figuras e textos, na construção de esquemas, no registo de termos e conceitos, na partilha de vivências e na resolução de exercícios escritos. Nestas actividades, o manual escolar e o caderno diário foram os utensílios de trabalho privilegiados.

Os conceitos que foram abordados em ambos os grupos e que permitiram estabelecer as comparações foram diversidade de seres vivos, produtor, consumidor, decompositor, cadeia alimentar e nível trófico. Para além destes conceitos, foram também abordados a origem das marés e a noção de preia-mar, no grupo E, servindo de conceitos-controlo. O conceito de diversidade é um dos elementos chave na compreensão e actuação no sentido do desenvolvimento sustentável do nosso planeta, logo de extrema importância em Educação Ambiental.

Para comparar a influência das duas estratégias de leccionação na aquisição de conhecimentos científicos e obter dados para a caracterização da amostra, foi elaborado um questionário (Anexo I), que se aplicou antes e após a leccionação dos conteúdos programáticos, em ambos os grupos. Estes questionários foram sujeitos a uma validação, que envolveu um universo de 36 alunos do 7º ano de escolaridade da Escola Secundária e do 3º Ciclo D.ª Inês de Castro, de Alcobaça, e da qual resultaram algumas modificações ao documento inicial. Para realizar o tratamento dos dados obtidos pela aplicação do questionário, utilizaram-se os testes não paramétricos Mann-Whitney ($p<0,05$), para verificar diferenças/semelhanças na aquisição de conhecimentos científicos entre os grupos, e Wilcoxon ($p<0,05$), para detectar diferenças/semelhanças entre os dados obtidos, nos dois momentos de aplicação do questionário, dentro de cada grupo.

Resultados

Dos resultados da aplicação do questionário, como método de avaliação, apenas são apresentados os relativos a conceitos chave em Educação Ambiental e em Dinâmica dos Ecossistemas.

A. Noção de diversidade de seres vivos

Relativamente a esta questão, a opção mais escolhida antes da leccionação dos conteúdos foi a R3 (60% para o grupo E1 e 50% para o grupo C1). No segundo momento de aplicação dos questionários, a opção mais escolhida continuou a ser a correcta (R3), com 78,3% do grupo E2 e 61,1% do C2 (Figura 1). Comparando os grupos E1 e C1, não se verificaram diferenças estatisticamente significativas (T=1783,500; n=36, 60; p=0,779), verificando-se o mesmo entre E2 e C2 (T=1794,000; n=36, 60, p=0,719). As respostas de E1 e E2 são diferentes (W=-45,000; n=60, 60; p=0,173), observando-se uma variação, no sentido da opção correcta (R3), de 30% e, no sentido das opções erradas (R1, R2 e R4), de 6,7%. Comparando as respostas C1 e C2, também houve uma diferença estatística (W=-15,000; n=36, 36; p=0,426), sendo a variação, no sentido da resposta correcta (R3), de 27,8% e, no sentido das respostas erradas (R1, R2 e R4), de 8,3%.

B. Conceito de produtor

Quanto à definição de produtor, a opção mais escolhida, em ambos os momentos da aplicação do questionário, foi a R1 ("É um ser vivo que produz matéria orgânica a partir de substâncias minerais"), tendo-se verificado um aumento de 53,3% para 98,3%, no caso do grupo experimental, e de 83,3% para 88,9% no caso do grupo controlo (Figura 2). Comparando os grupos E1 e C1, verificaram-se diferenças estatisticamente significativas (T=1412,000; n=36, 60; p=0,011). Já entre E2 e C2, isso não se observou (T=1847,000; n=36, 60, p=0,445). O grupo E, antes e após a realização das actividades, mostrou diferenças estatisticamente significativas (W=-378,000; n=60, 60; p<0,001), logo houve uma variação nas opções escolhidas que foi de 45%, no sentido da opção correcta (R1), não se verificando variação no sentido das opções erradas. De C1 para C2 não se observaram alterações significativas nas respostas (W=-10,000; n=36, 36; p=0,125). Mesmo assim, a variação das respostas dadas entre a primeira e a segunda aplicação dos questionário, no sentido da resposta correcta (R1), foi de 16,7% e, no sentido das respostas erradas, de 5,7%.

C. Conceito de consumidor

Antes da abordagem dos conteúdos, os alunos, tanto do grupo E1 como do grupo C1, encontravam-se repartidos maioritariamente pela segunda opção (resposta correcta) e pela opção correspondente à expressão "Não sei" (R5). No final da leccionação dos conteúdos, houve um acréscimo de respostas correctas, passando de 41,7 % para 88,3% (grupo E) e de 36,1% para 77,8% (grupo C) (Figura 3). Antes da leccionação dos conteúdos, os grupos E1 e C1 não apresentaram diferenças estatisticamente significativas (T=1780,000; n=36, 60; p=0,800), assim com E2 e C2 (T=1858,500; n=36, 60, p=0,395). No entanto, após a leccionação dos conteúdos, o grupo experimental mudou de opinião (W=-488,000; n=60, 60;

p<0,001), tendo ocorrido uma variação, no sentido da opção correcta (R2), de 50%, muito diferente da variação no sentido das opções erradas (8,3%). O comportamento do grupo controlo foi muito semelhante ao anterior [C1 vs C2 (W=-276,000; n=36, 36; p<0,001)]. A variação no sentido da resposta correcta foi de 47,2% e no sentido das respostas erradas foi de 11,1%.

D. Conceito de decompositor

Inicialmente, a opção mais escolhida foi a R5 ("Não sei"), com 56,7% e 36,1% (grupos E1 e C1, respectivamente). A opção correcta (R3) foi escolhida por 20% dos alunos do grupo E1 e 22,2% dos do grupo C1. No questionário final, a opção 3 foi a mais referida em ambos os grupos (83,3% do grupo E2 e 66,7% do grupo C2) (Figura 4). Na comparação entre E1 e C1, verificaram-se diferenças estatisticamente significativas (T=1475,500; n=36, 60; p=0,041), o que não se observou entre E2 e C2 (T=1519,500; n=36, 60, p=0,086). Comparando o grupo E, antes e após a realização das actividades, obtiveram-se diferenças estatisticamente significativas (W=-933,000; n=60, 60; p<0,001), sendo a variação, no sentido da opção correcta (R3), de 65% e, no sentido das opções erradas, de 11,7%. O mesmo comportamento ocorreu entre C1 e C2 (W=-351,000; n=36, 36; p<0,001). A variação, no sentido da resposta correcta, foi de 47,2% e, no sentido das respostas erradas, de 16,7%.

E. Selecção de um produtor a partir de uma lista de organismos fornecida

Relativamente à noção de produtor, as respostas foram muito diversificadas na primeira aplicação do questionário. No grupo E1, a opção mais escolhida foi a R2 (uma das correctas) com 25%. No grupo C1, as opções mais escolhidas foram a R2, a R5 e a R6, todas com 16,7%. Em ambos os grupos foi elevada a percentagem de alunos que não respondeu a esta questão (23,3% no grupo E1 e 25% no grupo C1). Na segunda aplicação dos questionários, a maioria dos alunos optou por uma das opções correctas (R2 ou R4), embora, no grupo E2, a percentagem de alunos a escolhê-las fosse maior que no grupo C2. Em ambos os grupos houve uma diminuição do número de alunos que não responderam (Figura 5). Comparando os grupos E1 e C1, não se verificaram diferenças estatísticas (T=1882,500; n=36, 60; P=0,303), assim como entre E2 e C2 (T=1764,500; n=36, 60; p=0,892). Quanto ao grupo E, obtiveram-se diferenças estatisticamente significativas (W=-336,000; n=60, 60; p=0,020), antes e após as actividades, logo ocorreu mudança nas respostas dadas. O mesmo sucedeu com o grupo C (W=-231,000; n=36, 36; p<0,001). A percentagem de alunos do grupo experimental que modificou a sua resposta errada ou "não sei" para correcto, na segunda aplicação do questionário, foi de 60%, enquanto que, no caso do grupo controlo, essa percentagem foi 50%. A variação no sentido nas respostas incorrectas foi de 6,7%, no grupo E, e de 11,1%, no grupo C.

F. Selecção de um consumidor a partir de uma lista de organismos fornecida

Tal como anteriormente, a percentagem de alunos que não respondeu a esta questão foi elevada (33,3% para o grupo E1 e 27,8% para o grupo C1). Nos primeiros questionários, as opções "gaivota" e "caranguejo" foram as mais escolhidas em ambos os grupos (E1 e C1). Relativamente à segunda aplicação dos questionários, as opções mais escolhidas continuaram a ser as correctas ("gaivota" e "caranguejo"), contabilizando uma percentagem total de 86,7% no grupo E2 e de 80,5% no grupo C2. A percentagem de alunos que não respondeu foi inferior no grupo E2 (Figura 6). As comparações entre E1 e C1 e entre E2 e C2 revelaram que não há diferenças nas respostas dadas [(T=1765,000; n=36,60; p=0,889) e (T=1669,000; n=36, 60; p=0,562), respectivamente]. Já entre o início e o fim das actividades observaram-se mudanças estatisticamente significativas (E1 vs E2: W=-496,000; n=60; 60; p<0,001; C1 vs C2:W=-300,00; n=36; 36; p<0,001). Neste caso, a percentagem de alunos do grupo E1 que responderam "não sei" ou errado e que, em E2, responderam correcto foi 46,7% e, no grupo C, foi de 41,6%. A variação no sentido das opções erradas foi de 5% (grupo E) e 5,5% (grupo C).

G. Selecção de um decompositor a partir de uma lista de organismos fornecida

Neste caso, verificou-se uma elevada percentagem de alunos que não responderam à questão aquando da primeira aplicação de questionário (40% no grupo E1 e 33,3% no grupo C1), situação que se modificou no segundo momento de aplicação do questionário. A opção mais escolhida pelos dois grupos nas duas situações consideradas foi a opção "bactéria" (uma das opções correctas), tendo-se verificado um aumento de percentagem, comparando os resultados antes e após a leccionação dos conteúdos (de 20% para 55%, no caso do grupo E, e de 25% para 50% no grupo C). A outra opção correcta (R6) obteve valores inferiores aos da opção "bactéria" mas, também neste caso, se constatou, em ambos os grupos, um aumento na sua escolha (Figura 7). Tanto na comparação entre E1 com C1 como entre E2 com C2, não se verificaram diferenças estatisticamente significativas [(T=1602,000; n=36, 60; p=0,277) e (T=1884,000; n=36, 60; p=0,298), respectivamente]. Entre a primeira aplicação dos questionários e a segunda, ocorreram mudanças nas respostas dadas pelo grupo E (W=839,000; n=60, 60; p<0,001), o que não se verificou para o grupo C (W=34,000; n=36, 36; p=0,458). Em termos de variação, verifica-se que a percentagem de alunos do grupo E que modificou a resposta, na segunda aplicação do questionário, para as opções correctas (R5 e R6), foi de 46,7% e, no sentido das opções erradas, foi 8,3%, enquanto que, no grupo C, a variação no sentido das opções correctas foi 47,2% e, no sentido das opções erradas, foi de 8,3%.

H. Conceito de cadeia alimentar

Na primeira aplicação do questionário, 45% dos alunos do grupo E1 consideraram a opção R2 como a definição correcta para cadeia alimentar e 41,7% optaram pela opção R1 (Figura 8). Esta opção considerada como correcta por 47,2% alunos do grupo C1. Aquando da segunda aplicação dos questionários, a escolha da definição correcta (R2) aumentou em ambos os grupos (E2 e C2), passando a ser de 90% e de 69,4%, respectivamente. Na comparação entre E1 e C1 não se obteve diferenças significativas (T=1692,500; n=36, 60; p=0,688), assim como entre E2 e C2 (T=1773,500; n=36, 60; p=0,838). Comparando E1 e E2 (W=122,00; n=60, 60; p=0,139), a percentagem de alunos do primeiro grupo, que responderam "não sei" ou errado e que, em E2, responderam correcto (R2), foi 46,7. No caso da variação, no sentido das opções erradas, o grupo E apresentou uma percentagem de 1,67. Entre C1 e C2 (W=91,000; n=36, 36; p=0.001), a variação no sentido da resposta correcta R2, partindo das opções R1, R3, R4 ou R5, foi de 44,4%, enquanto que a variação no sentido das opções erradas foi de 13,9%.

I. Conceito de nível trófico

Quanto à noção de nível trófico, ambos os grupos partiram de uma situação em que a maioria dos alunos (76,7% para o grupo E1 e 52,8% para o grupo C1) não sabiam o que significava (Figura 9). Nas duas aplicações do questionário, não se verificaram diferenças estatisticamente significativas entre os grupos [(E1 vs C1: T=1495,500; n=36, 60; p=0,058)(E2 vs C2: T=1886,000; n=36, 60; p=0,289)], tendo sido a opção mais escolhida, nos questionários E2 e C2, a opção correcta (R2)(96,7% para o grupo E2 e 77,8% para o grupo C2). Comparando E1 com E2 (W=-1383,00; n= 60, 60; p<0,001) e C1 com C2 (W=-313,000; n=36, 36; p<0,001), verificou-se uma variação no sentido da resposta correcta de 88,3% e 66,7%, respectivamente. Quanto à variação no sentido das opções erradas, esta foi de 5,6%.

Discussão

No presente trabalho, ambas as populações-alvo iniciaram o estudo dos ecossistemas em condições similares, quanto às concepções prévias que possuíam acerca dos termos/conceitos de Ecologia considerados essenciais para este ano de escolaridade. As questões relativas aos conceitos de produtor e de decompositor constituíram excepções, visto que o grupo C possuía à partida concepções mais adequadas, comparando com o grupo E.

Da análise dos resultados obtidos no segundo questionário, o nível de conhecimentos adquiridos foi idêntico em ambos os grupos, no final da leccionação dos conteúdos programáticos da sub-unidade "Estrutura e Funcionamento dos Ecossistemas". Este facto sugere que ambas as

estratégias utilizadas na leccionação dos conteúdos científicos tiveram efeitos idênticos na aquisição destes conhecimentos, o que, de certo modo, contraria a ideia que o trabalho de campo ajuda a clarificar conceitos ecológicos, já que os resultados obtidos no grupo E não foram mais favoráveis. Esta similaridade de resultados poderá dever-se a não se ter orientado a saída para a resolução de um problema, que promove um maior envolvimento do aluno, mas ter-se utilizado uma saída de campo do tipo "observação dirigida". Por outro lado, o facto de não se obterem percentagens mais elevadas ao nível da aquisição de conhecimentos científicos, no grupo E, poderá dever-se à fraca familiarização dos alunos com visitas de estudo estruturadas. Também a aplicação imediata do questionário, com o intuito de avaliação, poderá ser responsável pela ausência de diferenças significativas entre os dois grupos (ver abaixo).

Comparando os resultados da primeira aplicação dos questionários com os da segunda, dentro de cada grupo, verificou-se que houve alteração nas respostas dadas. As mudanças de resposta no sentido correcto, partindo de respostas iniciais incorrectas ou "Não sei", foram superiores no grupo experimental. No grupo C, as mudanças conceptuais, no sentido incorrecto, foram superiores às do grupo E, apesar das diferenças entre os grupos serem reduzidas e pouco significativas. Para obter resultados mais completos, teria sido pertinente efectuar uma terceira aplicação do questionário, afastada no tempo, já que a aprendizagem, nas saídas de campo, adquire uma dimensão diferente da aprendizagem na sala de aula, o que pode impossibilitar a sua medição com o mesmo rigor e fidedignidade, verificando-se apenas as suas vantagens a longo prazo, quando os alunos são sujeitos a experiências continuadas. Por outro lado, permitiria verificar se estas alterações correspondem mesmo a mudanças conceptuais/aprendizagens significativas. Nesta perspectiva, outra possibilidade seria a reformulação do questionário, de modo a ser diferente nas várias aplicações, focando, em cada uma delas, os aspectos de maior interesse, naqueles momentos, para a análise dos resultados. Poderia ter sido útil a utilização de outros materiais de avaliação dos conhecimentos científicos adquiridos (e. g. fichas de avaliação; jogos didácticos que apelassem aos conceitos focados durante a abordagem da temática explorada neste trabalho; composições onde teriam de utilizar correctamente os termos científicos explorados; elaboração de desenhos).

Nas questões relativas aos conceitos "controlo" (não apresentadas nos resultados anteriores), verificou-se um nítido acréscimo de respostas correctas, comparando as respostas dadas na primeira aplicação do questionário com as dadas na segunda aplicação. Da análise destas duas questões, reforça-se a ideia de que as actividades de campo são válidas para a leccionação de conceitos e, consequente, aquisição de conhecimentos científicos por parte dos alunos, não devendo ser descuradas das actividades lectivas.

A utilização de monitores na saída de campo foi positiva, já que tornou insignificante o obstáculo "elevado número de alunos por turma", possibilitando o desenvolvimento das actividades em pequenos grupos e

levando a uma menor dispersão dos alunos e à inexistência de indisciplina. Permitiram, ainda, o desenvolvimento da cooperação dentro de cada grupo e um controlo mais eficaz na concretização e conclusão das actividades de campo, proporcionando um clima de aprendizagem menos "severo". Como a diferença etária entre os monitores e alunos era pequena (cerca de 3 anos), os alunos com dificuldades sentiram-se mais predispostos a expor dúvidas e a pedir-lhes auxílio. Neste contexto, o professor adquire o papel de observador e, quando necessário, esclarece algumas dúvidas, que surgirão nos grupos e cujos monitores não são capazes de esclarecer, nunca pondo em causa a função destes. A aceitação dos monitores pelos alunos do 7º ano foi excepcional, o que demonstra que os alunos aceitaram de forma positiva novos intervenientes no processo ensino-aprendizagem. Esta experiência leva a sugerir a aplicação deste tipo de estratégia noutras actividades de campo. Visto que este tipo de trabalhos de campo, com auxílio de monitores pouco mais velhos que os alunos, não vem, aparentemente, referido noutros estudos, seria de grande interesse, avaliar este tipo de estratégia, quantificando os benefícios para os alunos e, também, para os monitores.

O facto do local a explorar ser próximo da escola e conhecido pelos alunos, assim como se terem abordado sumariamente os conteúdos na aula anterior ao dia da saída, reduziu "o efeito novidade", levando logo de início os alunos a concentrarem-se nas actividades a desenvolver. A proximidade do local a visitar também derrubou alguns dos motivos referidos, por grande parte dos professores, para a supressão/redução deste tipo de actividades na planificação de uma unidade didáctica (e. g. excessivo gasto financeiro, transporte, falta de apoio da administração educativa).

Através da contextualização e realização da saída de campo em três fases, o comportamento evidenciado pelos alunos mostrou que sentiram o ecossistema costeiro como um espaço onde era possível aprendizagem científica. Este facto evidencia-se quando se obtêm resultados similares na aquisição de conhecimentos científicos em ambos os grupos, significando que a saída de campo foi integrada na sequência programática de forma adequada e estava contextualizada com conteúdos que se abordavam na sala de aula, no caso do grupo experimental.

No grupo controlo, os tempos lectivos para abordar os conteúdos foram 3, enquanto que no grupo experimental foram dois tempos lectivos mais uma saída de campo de três horas, que incluiu as deslocações e actividades lúdicas, sendo o tempo dedicado à abordagem dos conteúdos cerca de um tempo lectivo. Sendo assim, ambos os grupos utilizaram os mesmos tempos lectivos na abordagem dos mesmos conteúdos. A diferença aparente de tempos lectivos implicou um incremento em termos de atitudes (e. g. cooperação, disciplina, confiança, satisfação), destrezas psicomotoras, participação activa na construção do seu próprio conhecimento e desenvolvimento de capacidades (e. g. tomada de decisão, espírito de liderança, resolução de problemas), o que poderá ser mais importante que o cumprimento do programa e constituir um argumento favorável à aplicação de trabalhos práticos. Também a promoção de relações afectivas (professor-

aluno, aluno-aluno) durante estas actividades são de considerar, já que podem favorecer a aprendizagem. Estes factos são reforçados pelos relatos feitos pelos alunos na aula seguinte, acerca da satisfação que sentiram durante as actividades e da vontade de realizar mais actividades deste tipo para os próximos conteúdos, demonstrando, portanto, um acréscimo de motivação e interesse por temas ambientais.

Conclusões

Com este estudo pode afirmar-se que: 1) a implementação de uma saída de campo é tão eficaz na aquisição de conhecimentos científicos como as estratégias utilizadas na sala de aula; 2) a implementação da saída de campo contextualizada com os conteúdos abordados na sala de aula e integrada na sequência programática de forma adequada leva à aquisição de conhecimentos científicos; 3) as saídas de campo são factores de motivação para a aprendizagem; 4) a saída de campo potencia o desenvolvimento de atitudes e capacidades; 5) a saída de campo estimula o aumento da afectividade dos alunos pelo objecto de estudo; 6) a proximidade do local da saída atenua o "efeito novidade", reduzindo os comportamentos inadequados, e permite superar alguns dos obstáculos burocráticos inerentes a uma saída de campo/visita de estudo; 7) a realização de actividades de campo em pequenos grupos, com a supervisão de monitores é positiva, pois evita a dispersão dos alunos, desenvolve a cooperação e permite a concretização de todas as actividades propostas e 8) a implementação da saída de campo contextualizada leva a que o espaço fora da sala de aula seja compreendido pelos alunos como um local de aprendizagem científica e qual o seu interesse ecológico.

ncluindo, as actividades de campo estruturadas são uma estratégia a privilegiar em EA, e também no ensino das ciências, já que permitem desenvolver integralmente o indivíduo, possibilitando-lhe a aquisição de conhecimentos e competências, o desenvolvimento de atitudes e motivação que serão importantes no exercício de uma cidadania consciente e esclarecida.

Bibliografia

Aleixandre, M. P. J.; Rodriguez, R. L., Muñoz, C. P. 1995. Integrando la educación ambiental en el currículo de ciencias. Alambique – Didáctica de las ciencias experimentales, 6: 9-17.

Almeida, A. 1998. Visitas de Estudo: Concepções e Eficácia na Aprendizagem. Lisboa: Livros Horizonte, Lda. 235 pp.

Almeida, A. M. F. G. 2001. Educação em Ciências e Trabalho Experimental: Emergência de uma nova concepção. In: Veríssimo, A.; Pedrosa, A. e Ribeiro, R. (Ed. Lit.). Ensino Experimental das Ciências – (Re)Pensar o

Ensino das Ciências. Portugal: Ministério da Educação/Departamento do Ensino Secundário. pp. 51-73.

Brusi, D. 1992. Reflexiones en Torno a la Didáctica de las Salidas de Campo en Geologia. VII Simpósio de Enseñanza de la Geologia, Santiago de Compostela: 363-407 pp..

Carmen, L. 1999. El Estudio de los Ecossistemas. Alambique – Didáctica de las ciencias experimentales, 20: 47-54.

Compiani, M. 1993. Os Papéis Didácticos das Excursões Geológicas. Enseñanza de las Ciencias de la Tierra, I (2): 90-98.

Costa, A. 2002. Educação ambiental no ensino formal: necessidade de construção de caminhos metodológicos. In: Pedrini, A. (Coord.). O contrato social da ciência – unindo saberes na Educação Ambiental. Editorial Vozes (1ª Ed.) pp. 137-171.

Denny, M. 1986. Science Practicals: What do pupils think? European Journal of Science Education, 8 (3): 325-336.

Dourado, L. 2001. Trabalho Prático, Trabalho Laboratorial, Trabalho de Campo e Trabalho Experimental no Ensino das Ciências – contributo para uma clarificação de termos. In: Veríssimo, A.; Pedrosa, A. e Ribeiro, R. (Ed. Lit.). Ensino Experimental das Ciências – (Re)Pensar o Ensino das Ciências. Portugal: Ministério da Educação/Departamento do Ensino Secundário. pp. 13-18.

Jesus, E.L.; Martins, A. L. U. 2002. Educação Ambiental: impasses e desafios na escola pública. In: Pedrini, A. (Coord.). O contrato social da ciência – unindo saberes na Educação Ambiental. Editorial Vozes (1ª Ed.). pp. 172-184.

Medina, N.M. 2002. In: Pedrini, A. (Coord.). O contrato social da ciência – unindo saberes na Educação Ambiental. Editorial Vozes (1ª Ed.). pp. 69-90.

Orion, N. 1989. Development of High-School Geology Course Based on Field Trips. Journal of Geological Education, 37: 13-17.

Orion, N. 2001. A educação em ciências da Terra: da teoria à prática-implementação de novas estratégias de ensino em diferentes ambientes de aprendizagem. In: Marques, L. e Praia, J. (Coord.). Geociências nos Currículos dos Ensinos Básico e Secundário. Universidade de Aveiro. pp. 93-114.

Pedrinaci, E. 1998. Qué aporta el medio que nos rodeia al aprendizaje de las ciencias. Alambique – Didáctica de las ciencias experimentales, 18: 51-52.

Pedrinaci, E.; Sequeiros, L.; García de la Torre, E. 1994. El Trabajo de Campo y el Aprendizaje de la Geología. Alambique – Didáctica de las ciencias experimentales, 2: 37-45.

Pedrini, A. 1998. Trajectórias da Educação Ambiental. In: Pedrini, A. (Coord.). Educação Ambiental – Reflexões e práticas contemporâneas. Editorial Vozes (4ª ed.) pp. 21-87.

Pedrini, A.; De-Paula 1998. Educação Ambiental – críticas e propostas. In: Pedrini, A. (Coord.). Educação Ambiental – Reflexões e práticas contemporâneas. Editorial Vozes (4ª ed.) pp. 88-145.

Pedrosa, M. A. 2000. Planificação de Actividades práticas de Ciências e Estruturação Conceptual. In: Departamento do Ensino Secundário (Ed.). Ensino Experimental das Ciências – Materiais Didácticos 1. Portugal: Ministério da Educação/Departamento do Ensino Secundário. pp. 21-42.

Pedrosa, M. A. 2001. Ensino das Ciências e Trabalhos Práticos – (Re)Contextualizar... In: Veríssimo, A.; Pedrosa, A., Ribeiro, R. (Ed. Lit.). Ensino Experimental das Ciências – (Re)Pensar o Ensino das Ciências. Portugal: Ministério da Educação/Departamento do Ensino Secundário. pp. 19-33.

Pedrosa, M. A. e Mateus, A. 2001. Educar em escolas Abertas ao Mundo – Que cultura e que condições de exercício da cidadania? In: Veríssimo, A.; Pedrosa, A., Ribeiro, R. (Ed. Lit.). Ensino Experimental das Ciências – (Re)Pensar o Ensino das Ciências. Portugal: Ministério da Educação/Departamento do Ensino Secundário. pp. 141-154.

Prieto, R. H.; Villasán, C. S. 1998. Las Ciências Fuera del Aula: Consideraciones Generales. Alambique – Didáctica de las ciencias experimentales, 18: 53-61.

Rebelo, D., Marques, L. 2000. O Trabalho de Campo em Geociências na Formação de Professores: Situação exemplificativa para o Cabo Mondego. Formação de Professores, Cadernos Didácticos, Série Ciências n.º 4. Aveiro: Universidade de Aveiro. 128 pp.

Ribeiro, R., Veríssimo, A. 2000. Trabalho de Campo em Biologia. In: Serra, J. M. (Ed. Lit.). Ensino Experimental das Ciências – Materiais Didácticos 2. Portugal: Ministério da Educação/Departamento do Ensino Secundário. pp. 57-68.

Tabela I: Modelos de saídas de campo, segundo Pedrinaci et al. (1994).

Modelo	Função do Professor	Função do aluno	Características gerais
Tradicional	• Cicerone	• Tirar notas • Fazer esquemas • Passiva	• Transmissão ordenada dos conhecimentos pelo professor • Discurso do tipo "ciência fechada e acabada"
Descoberta autónoma	• Passiva	• Centro da actividade	• Valoriza procedimentos, valores e atitudes • Visão indutiva do processo ensino-aprendizagem
Observação dirigida	• Tutor • Planificar a saída • Elaborar um guia de observação	• Protagonista • Fazer as observações • Tirar notas e conclusões • Realizar as actividades consoante o guia que lhe foi fornecido	• Situa-se entre os tipos tradicional e de descobrimento autónomo • Por vezes os alunos não conhecem os critérios e o problema a resolver • Muito utilizado
Resolução de problemas	• Exigir o cumprimento dos planos • Pedir objectividade e rigor na observação • Estimular a reflexão • Sugerir opções • Colocar novas interrogações • Mostrar aos alunos aspectos que passaram despercebidos	• Protagonista • Seleccionar as estratégias a desenvolver na saída • Elaborar o guia de observação • Cada grupo possui autonomia na saída • Realizar as medições, observações e anotações que tinham planeado	• Formulação de um problema de interesse dos alunos e relacionado com os conteúdos abordados • As actividades relacionadas com a saída começam na sala de aula • Favorece a motivação e discussão inicial • Realiza-se em três fases • A fase após a saída revela-se de grande interesse pelo confronto de conclusões entre grupos e avaliação de todo o processo realizado

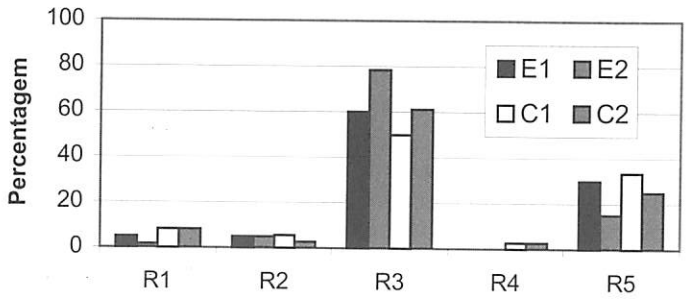


Figura 1: Respostas escolhidas para a noção de "diversidade de seres vivos" pelos dois grupos de alunos (C1 – Opções escolhidas pelo grupo controlo no primeiro momento de aplicação do questionário; C2 – Opções escolhidas pelo grupo controlo no segundo momento de aplicação do questionário; R1 – São todos os animais que conseguimos ver; R2 – São todos os animais e plantas úteis ao Homem; R3 – São todos os seres vivos que habitam na Terra; R4 - São só animais que os caçadores caçam; R5 – Não sei).

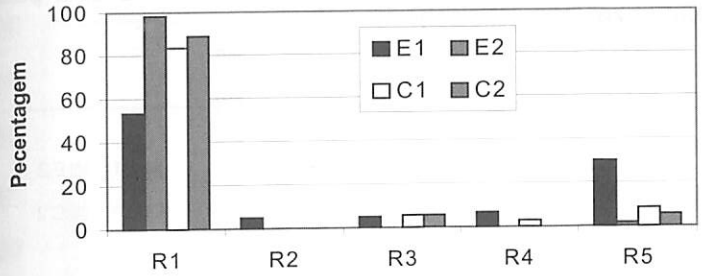


Figura 2: Respostas escolhidas para a noção de "produtor" (R1 – É um ser vivo que produz matéria orgânica a partir de substâncias minerais; R2 – É um ser vivo que constrói tocas; R3 – É um ser vivo que come outros seres vivos; R4 – É um homem que trabalha numa fábrica; R5 – Não sei).

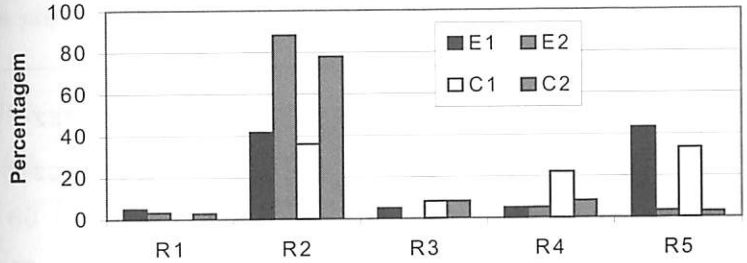


Figura 3: Respostas escolhidas para a noção de "consumidor" (R1 – É um ser vivo que produz matéria orgânica a partir de substâncias minerais; R2 – É um ser vivo que se alimenta de outros seres vivos; R3 – É uma pessoa que gosta de fruta; R4 - É um ser que transforma matéria orgânica em matéria mineral; R5 – Não sei).

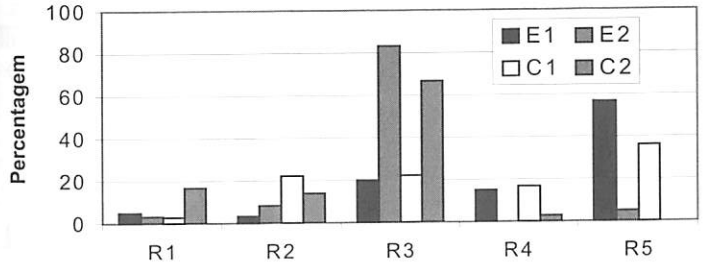


Figura 4: Respostas escolhidas para a noção de "Decompositor" (R1 – É um ser vivo que produz matéria orgânica a partir de substâncias minerais; R2 – É um ser vivo que se alimenta de outros seres vivos; R3 - É um ser que

transforma matéria orgânica em matéria mineral; R4 – É uma pessoa que destrói a Natureza; R5 – Não sei).

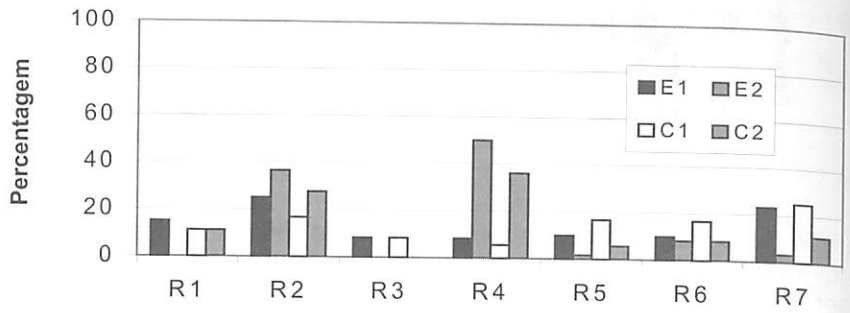


Figura 5: Seres vivos escolhidos como sendo produtores (R1 – Gaivota; R2 – Limo; R3 – Caranguejo; R4 – Alface do mar; R5 – Bactéria; R6 – Fungo; R7 – Não respondeu).

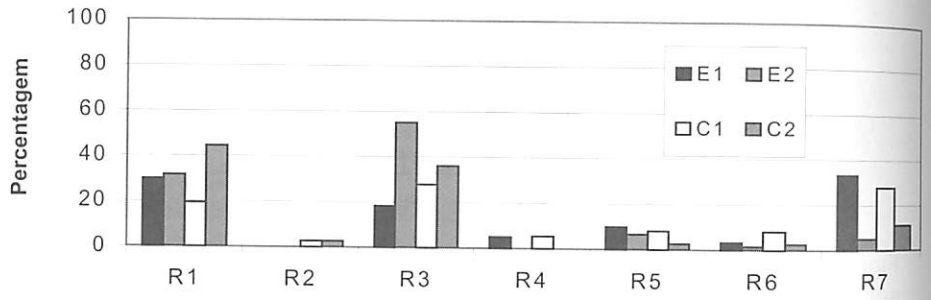


Figura 6: Seres vivos escolhidos como sendo consumidores (R1 – Gaivota; R2 – Limo; R3 – Caranguejo; R4 – Alface do mar; R5 – Bactéria; R6 – Fungo; R7 – Não respondeu).

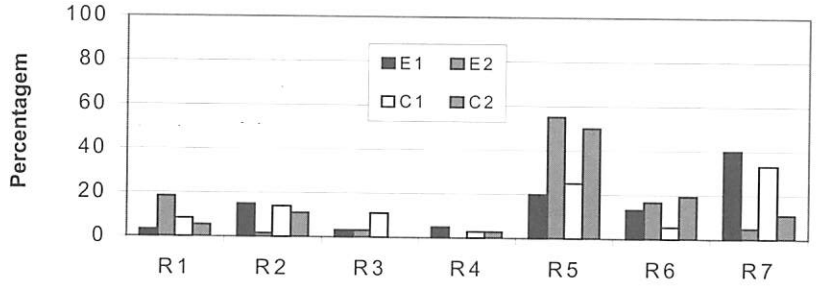


Figura 7: Seres vivos escolhidos como sendo decompositores (R1 – Gaivota; R2 – Limo; R3 – Caranguejo; R4 – Alface do mar; R5 – Bactéria; R6 – Fungo; R7 – Não respondeu).

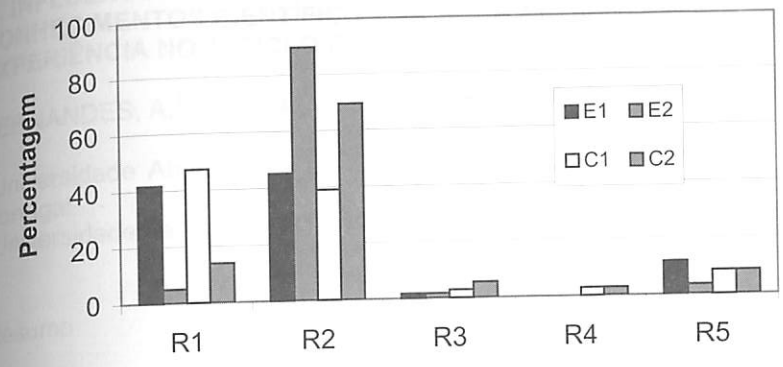


Figura 8: Respostas escolhidas para a noção de "cadeia alimentar" (R1 – É um conjunto de alimentos; R2 – É uma sequência de seres vivos organizados de acordo com as suas relações alimentares; R3 - É um conjunto de seres vivos organizados segundo o seu peso; R4 - É uma cadeia onde os presos cultivam alimentos; R5 – Não sei).

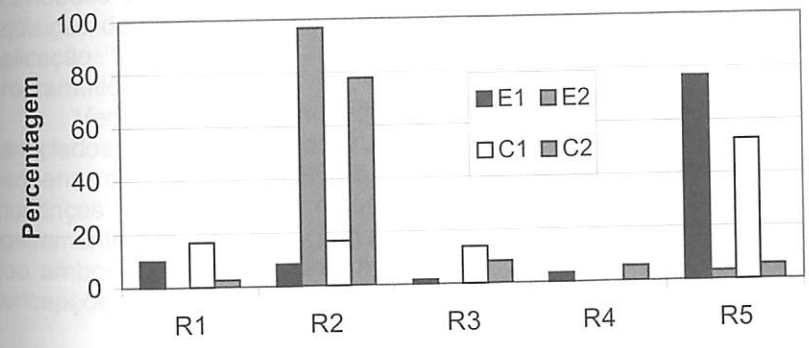


Figura 9: Respostas escolhidas para a noção de "nível trófico" (R1 – É o nível da água do mar; R2 - É a posição que cada ser vivo ocupa numa cadeia alimentar; R3 – É a posição ocupada pelas lapas numa rocha; R4 - É um nível de bolha de ar usado na construção civil; R5 – Não sei).

A INFLUENCIA DO TRABALHO DE PROJECTO NA AQUISIÇÃO DE CONHECIMENTOS CIENTÍFICOS NA ÁREA AMBIENTAL. EXPERIÊNCIA NO 3º CICLO ENSINO BÁSICO

FERNANDES, A.[1], GONÇALVES, F.[2] & AZEITEIRO, U. M.[1]

[1]Universidade Aberta, Rua da Escola Politécnica, 147, 1269-001 LISBOA, Portugal
[2]Universidade de Aveiro, 3810-193 AVEIRO, Portugal

Resumo

Neste estudo pretendeu-se comparar a aquisição de conhecimentos científicos, entre dois grupos de alunos, do 7º ano de escolaridade sujeitos a estratégias de ensino diferentes, para conteúdos para conteúdos programáticos: "Interferência do homem nos ecossistemas". O grupo experimental foi sujeito a uma prática pedagógica centrada no trabalho de projecto. A estratégia desenvolvida no grupo de controlo centrou-se em actividades desenvolvidas na sala de aula, sem qualquer recurso a actividades práticas. Para comparar a influência das duas actividades na aquisição de conhecimentos científicos, foi elaborado um questionário, cuja aplicação foi efectuada antes e após a leccionação dos conteúdos programáticos, a ambos os grupos.

Verificou-se que houve alteração dos conhecimentos científicos associados a questões de natureza ambiental, registando-se apenas pequenas diferenças estatísticas no nível adquirido por ambos os grupos. As mudanças conceptuais, no sentido dos significados correctos, foram ligeiramente superiores no grupo que realizou trabalho de projecto, uma vez que ambos os grupos iniciaram o estudo dos conteúdos com as mesmas concepções sobre a temática em estudo.

Abstract

This investigation pretended to confront the acquisition of scientific knowledge between two groups of seventh year, subjects to different school strategies, for programs contents: "Man interference in ecosystems". The experimental group was subjected to a different pedagogical practice: project work. The strategy used with control group was completely centralised in the teaching developed in the classroom without any resource to practical activities. To compare the influence of two activities in the acquisition of scientific knowledge, was made a questionary, which application took place before and after the programs contents teaching to the both groups.

The present work proved that there were changes of the scientific knowledge associated with environmental questions, registering only statistic differences on the level achieved by both groups. The conceptual changes,

on the sense of correct signification were a little higher in the group that did the project work, seeing that the both groups began the investigation of contents with the same conceptions about the thematic in studying.

Introdução

A sociedade actual, dita sociedade de informação, caracteriza-se pela mudança, pela novidade e pela constante alteração. O papel desempenhado pela Ciência e pela Tecnologia no nosso dia a dia exige uma população esclarecida, com conhecimentos e compreensão suficientes para entender e seguir colóquios e debates sobre temas científicos e tecnológicos e envolver-se em questões que estes temas possam suscitar. É portanto, neste contexto que a escola deve desempenhar um papel privilegiado na construção de conhecimentos e no desenvolvimento de competências, atitudes, comportamentos e valores susceptíveis de permitir aos cidadãos do futuro, um papel activo na construção e evolução da sociedade.

Citando Rogers (1985) pode afirmar-se que muitas vezes o insucesso escolar não se deve à incapacidade dos alunos, mas ao recurso a metodologias e estratégias de ensino-aprendizagem menos correctas e pouco contextualizadas com os próprios alunos.

As crianças de quem menos se espera, podem aprender rapidamente se desistirmos de as instruir, dando-lhes, muito simplesmente, os meios de aprendizagem (Rogers, 1985).

Tem sido consensual, ao longo dos últimos anos, a ideia de que há uma enorme disparidade entre a educação científica ministrada pelas nossas escolas e as necessidades e interesses dos alunos. A realidade é caracterizada por uma permanente mudança tecnológica, associada a avanços científicos muito importantes, o que exige uma educação abrangente nas diversas áreas do conhecimento, uma flexibilidade, uma capacidade de comunicação e de aprendizagem permanentes.

Estas competências não se coadunam com um ensino em que as ciências são apresentadas de forma compartimentada, com conteúdos desligados da realidade, sem uma verdadeira dimensão global e integrada (D.E.B., 2001, p. 129).

Desta forma, será importante repensar a forma como se têm ensinado as disciplinas científicas no nosso país, em particular as Ciências Naturais, especialmente as questões directamente relacionadas com o ambiente. A maior parte das pessoas interessa-se por temas como a vida, os seres vivos, os resíduos perigosos, a poluição ou o universo, no entanto as explicações que lhes são inerentes são na maioria das vezes fornecidas pelos media e não pela escola. A Ciência transformou-se e transformou não só o meio natural, mas também o modo como pensamos o mundo em que vivemos e o que somos.

As Ciências Naturais no terceiro ciclo do ensino básico, deverão corresponder a uma formação para todos, em que o essencial é motivar, é entusiasmar, e não afastar os alunos da Ciência. Em particular, pretende-se construir novos significados sobre situações e fenómenos do dia a dia. Neste contexto têm pouco sentido algumas das abordagens efectuadas no terceiro ciclo do ensino básico, nas áreas cientificas. Ou seja, o actual ensino das

ciências, tal qual se faz nas nossas escolas, não corresponde às exigências da sociedade actual e este estudo poderá contribuir para a reflexão dos professores de Ciências Naturais do terceiro ciclo do ensino básico.

Os processos utilizados pelas Ciências como o inquérito, a resolução de problemas e a metodologia de projecto, em que a argumentação e a comunicação são pontos fundamentais, são um valioso contributo para o desenvolvimento dos indivíduos.

O modo de abordar um dado assunto depende, quer das intenções que marcam essa decisão, quer dos significados atribuídos ao objecto de estudo (Carvalho, 1995, p. 351).

No que respeita ao primeiro aspecto, será portanto, uma reflexão com o intuito de melhorar as práticas pedagógicas, de forma a que nelas se passe a incluir o trabalho de projecto como abordagem metodológica a seguir na abordagem de alguns problemas ou temas nas aulas. Será, portanto, possível através desta metodologia um ensino das Ciências mais heurístico, sendo possível racionalizar as inter-relações entre saberes da área disciplinar e saberes do aluno.

Esta abordagem metodológica vai de encontro às directrizes do Ministério da Educação que na reorganização curricular (D.E.B., 2001) cria mesmo um espaço próprio para esta metodologia, a "Área Projecto". O ensino das Ciências no ensino básico deve partir dos problemas do dia a dia para a disciplina e não o contrário.

Além desses aspectos é igualmente importante salientar que o desenvolvimento de uma metodologia de trabalho de projecto, que dê origem a pequenos projectos disciplinares, que partem de questões e problemas do dia a dia estão também de acordo com algumas das competências que o Ministério da Educação considera fundamental desenvolver ao longo da escolaridade básica (D.E.B., 2001, p. 130).

Segundo o D.E.B. (2001) o desenvolvimento de uma metodologia de trabalho de projecto, nas suas diferentes fases e perspectivas, relaciona-se com competências gerais a desenvolver ao longo do terceiro ciclo do ensino básico. Através de um projecto é possível desenvolver competências como: a mobilização e utilização de saberes científicos, a mobilização e utilização de saberes tecnológicos, a mobilização e utilização de saberes sociais e culturais, a pesquisa, selecção e organização de informação e a resolução de problemas e tomadas de decisão. Assim e através da participação em projectos os alunos têm a hipótese de desenvolver princípios e valores como o respeito pelo saber e pelos outros, pelo património natural, a consciencialização ecológica, formando assim uma identidade própria responsável, solidária e crítica.

Desta forma, com o presente estudo pretende-se avaliar a importância e os efeitos de um trabalho de projecto na aprendizagem das questões ambientais, das Ciências Naturais no terceiro ciclo do ensino básico. Ou seja, pretende-se avaliar se uma metodologia de trabalho de projecto melhora a aprendizagem das questões relacionadas com o ambiente abordadas na área disciplinar de Ciências Naturais.

Neste contexto este estudo será relevante, terá actualidade e poderá constituir um contributo para o conhecimento teórico e prático da aplicação da metodologia de trabalho de projecto nas aulas de ciências naturais.

Desta forma, o principal objectivo desta investigação foi avaliar os contributos da metodologia de trabalho de projecto na aprendizagem das questões relacionadas com o ambiente, da disciplina de Ciências Naturais, no terceiro ciclo do ensino básico. Com este intuito formulou-se o seguinte problema de investigação (ao qual se pretendeu responder com o presente estudo):

A aplicação de uma metodologia de trabalho de projecto melhora a aprendizagem dos alunos relativamente às questões ambientais no 3º Ciclo do Ensino Básico?

MATERIAL E MÉTODOS

Optou-se por uma investigação com design quasi-experimental. Aplicou-se este tipo de design porque não foi possívelum total controlo experimental, devido à impossibilidade de fazer uma selecção aleatória dos sujeitos de investigação. Foi aplicado um pré-teste, para demonstrar a equivalência inicial dos grupos intactos, relativamente à variável dependente.

Ao utilizar turmas-intactas, não-equivalentes, em vez de grupos formados aleatoriamente: ao acaso ou emparelhados, cria-se uma dificuldade potencial, no controlo da distorção da selecção e da mortalidade experimental. Para ultrapassar essa potencial distorção na selecção, que a utilização deste tipo de design pode criar, terá de se efectuar uma comparação dos resultados dos grupos intactos com base nos resultados do pré-teste (Tuckman, 1994).

Caracterização da Escola

A Escola Básica dos 2º e 3º Ciclos onde decorreu a experiência do trabalho de projecto nas aulas de Ciências Naturais, é uma escola recente que iniciou a sua actividade lectiva no ano lectivo de 1997/1998. Trata-se de uma escola localizada na área metropolitana de Lisboa, situando-se numa freguesia maioritariamente urbana.

Os alunos da escola apresentam diferenças económicas e culturais muito acentuadas, uma vez que existem alunos provenientes de famílias com fracos recursos económicos e baixos níveis de instrução e qualificação profissional, oriundos de alguns bairros clandestinos localizados na periferia da freguesia e existem outros provenientes de famílias abastadas, com elevado nível de instrução e qualificação profissional.

Esta escola aderiu ao projecto "Gestão Flexível dos Currículos", iniciando a sua aplicação no ano lectivo 2000/2001 para os 5º e 7º anos de escolaridade. No ano lectivo 2001/2002, este projecto também foi aplicado nos 6º e 8º anos e, em 2002/2003, estender-se-á ao 9º ano. Como resultado

desta aplicação, os planos curriculares anuais das várias disciplinas dos 2º e 3º ciclo foram reajustados, sem que os conteúdos apresentados como essenciais pelo Ministério da Educação fossem descurados. Foram ainda acrescentadas, no plano de estudos destes ciclos, as áreas curriculares não disciplinares de estudo acompanhado e formação cívica. A área curricular não disciplinar de área projecto foi acrescentada apenas no plano de estudos do 2º ciclo. A disciplina de Ciência Naturais do 3º ciclo continuou a ser leccionada nos 7º e 8º anos, com uma carga horária de 180 minutos no 7º ano e de 90 minutos no 8º ano. No caso de Ciências Naturais do 7º ano, disciplina envolvida directamente na investigação, o plano curricular anual manteve-se semelhante ao programa proposto pelo Ministério da Educação.

Caracterização da Amostra

Este estudo envolveu duas turmas do 7º ano de escolaridade no ano lectivo 2001/2002. Estas duas turmas (A e B) foram leccionadas pela mesma professora de Ciências Naturais e tinham os mesmos professores à totalidade das disciplinas.

Ambas as turmas tinham a mesma disciplina de opção: educação tecnológica. Do ponto de vista escolar eram turmas médias, mas heterogéneas, pois apresentam alunos muito bons e muito empenhados e outros mais fracos e com muitas dificuldades de aprendizagem à generalidade das disciplinas.

A turma A era constituída por 20 alunos (14 rapazes e 6 raparigas) que à semelhança dos alunos da outra turma eram na sua maioria oriundos dos arredores da escola ou de alguns bairros vizinhos. Do ponto de vista escolar era uma turma média, mas heterogénea pois apresentava alunos bons à generalidade das disciplinas e outros muito fracos e com muitas dificuldades de aprendizagem, em especial na língua materna. Nesta turma já haviam reprovado em anos anteriores 6 alunos. Dois alunos desta turma obtiveram nível negativo a Ciências da Natureza no 3º período do 6º ano de escolaridade. Relativamente à disciplina preferida 25% dos alunos desta turma preferiam a disciplina de Ciências Naturais, enquanto que as maiores dificuldades eram sentidas nas disciplinas de Inglês (63%), de Português (58%) e Matemática (52%).

Esta turma apresentava apenas 20 alunos porque tinham sido tomadas medidas especiais na construção da mesma, uma vez que três dos alunos da turma se encontravam ao abrigo do decreto de lei 319/91, de 23/8, sendo submetidos a condições especiais de avaliação.

Quadro 1- Idade dos alunos da turma A, em Setembro de 2001

Idade	11	12	13	15	Total
Raparigas	3	3	0	0	6
Rapazes	4	5	4	1	14
Total	7	8	4	1	20

Quadro 2 - Número de retenções dos alunos da turma A até ao início do 7º ano

Repetências	0	1	2	3	Total
Alunos	14	5	0	1	20

A turma B era constituída por 25 alunos (14 rapazes e 11 raparigas), a maioria deles oriundos dos arredores da escola e outros de alguns bairros vizinhos. Do ponto de vista escolar era uma turma média, mas heterogénea pois apresentava alguns alunos com bom aproveitamento à generalidade das disciplinas e outros muito fracos e com algumas dificuldades de aprendizagem. Nesta turma nenhum dos alunos havia reprovado em anos anteriores e apenas um obteve nível negativo a Ciências da Natureza no 3º período do 6º ano de escolaridade. Relativamente à disciplina preferida 57% dos alunos desta turma preferiam a disciplina de Ciências Naturais, enquanto que as maiores dificuldades eram sentidas nas disciplinas de Inglês (23%) e Matemática (19%).

Nesta turma encontrava-se uma aluna com condições especiais de avaliação, ao abrigo do decreto-lei 319/91, de 23/8, pois apresentava dificuldades de aprendizagem devidas a uma paralesia cerebral decorrente de um parto prematuro, tendo também deficiência física comprovada e grandes dificuldades de relacionamento.

Quadro 3 - Idade dos alunos da turma B, em Setembro de 2001

Idade	11	12	Total
Raparigas	4	7	11
Rapazes	1	13	14
Total	5	21	26

Relativamente às restantes turmas de 7º ano da escola, estas situavam-se na média no que diz respeito aos níveis de habilitações escolares dos pais dos alunos, também reflectidos nas respectivas categorias sócio-profissionais. Os dados relativos a estes aspectos encontram-se nos quadros 4 e 5.

Quadro 4 - Caracterização das turmas de acordo com as habilitações académicas dos pais.

	Habilitações Académicas	1º Ciclo (4ºano)	2º Ciclo (6º ano)	3º Ciclo (9º ano)	Secundário 11º/12º anos)	Superior (bachalelato/ licenciatura)
Turma A	Pai	8	2	5	2	3
	Mãe	7	3	4	5	1
Turma B	Pai	9	1	3	5	7
	Mãe	7	4	5	7	2

Quadro 5 - Caracterização das duas turmas de acordo com a categoria sócio-profissional dos pais. (SES – socio – economical status)

	Categoria S-P (SES)	5	4	3	2	1
Turma A	Pai	2	10	3	3	2
	Mãe	6	7	4	2	1
Turma B	Pai	4	10	3	2	6
	Mãe	5	11	5	1	3

A maioria dos alunos destas duas turmas tem apenas um irmão: 80% na turma A e 64,5% na turma B.

Em ambas as turmas e de uma maneira geral, os encarregados de educação dos alunos iam regularmente à escola, havendo uma forte adesão às reuniões convocadas pelas respectivas directoras de turma. A primeira reunião realizou-se logo no início do ano lectivo, para preparação do mesmo, e as outras realizaram-se no final de cada um dos períodos para entrega das avaliações, balanço do aproveitamento e comportamento dos alunos e para tratar de assuntos relevantes referentes a cada um dos alunos em particular. Na primeira reunião com os encarregados de educação, no início do ano lectivo, ambas as directoras de turma informaram que os alunos iriam ser submetidos a um trabalho de investigação nas aulas de ciências. A directora da turma B informou os encarregados de educação de que no decorrer de um dos capítulos curriculares da disciplina de Ciências Naturais os alunos iriam aprender segundo a aplicação de uma metodologia de trabalho de projecto, explicando sumariamente do que se tratava. Depois de explicada a metodologia, bem como as diferentes fases que a compõe, todos os pais aceitaram e alguns referiram que esta abordagem poderia contribuir para a motivação dos alunos e para o desenvolvimento de aspectos de natureza sócio-afectiva, uma vez que iam trabalhar em grupo. Os encarregados de educação de ambas as turmas aceitaram bem o facto de os seus educandos serem submetidos a um trabalho de investigação nas aulas de Ciências Naturais, dando para isso a sua autorização.

Instrumentos Metodológicos

O inquérito por questionário e por entrevista é utilizado nas investigações em educação para transformar informações em dados directamente expressas pelo sujeito de investigação.

Os questionários são uma forma de transformar a informação em dados quantitativos, utilizando técnicas de escalas de atitudes e escalas de avaliação, ou simplesmente a frequência das respostas.

Questionário I

O questionário I foi administrado, nas duas turmas, com o objectivo de se elaborar uma caracterização sociológica das turmas envolvidas neste

estudo. A administração do questionário foi feita numa aula de Ciências Naturais, durante o primeiro período do ano lectivo.

As perguntas presentes nos dois primeiros conjuntos de questões (dados pessoais e agregado familiar) trataram-se de perguntas de facto, cujo objectivo era a caracterização sociológica geral da população alvo. Com o último conjunto de questões (percurso escolar), maioritariamente de facto, pretendia-se caracterizar o próprio percurso escolar da população alvo. Com a única questão de opinião deste questionário (disciplina preferida) pretendia-se conhecer as preferencias escolares dos alunos.

Este questionário foi sujeito a uma validação da qual não resultaram modificações significativas relativamente ao documento inicial. Esta validação envolveu um conjunto de 8 professores da escola onde se desenvolveu o estudo, bem como um pequeno grupo de 10 alunos dessa escola.

Questionário II

O questionário II foi administrado em ambas as turmas com o intuito de avaliar o nível de aquisição de conhecimentos relativos à unidade programática "Interferência do homem nos ecossistemas" e, por outro lado, exercer algum controlo provocado pela selecção.

A administração do questionário foi efectuada em dois momentos distintos. O primeiro decorreu antes da de se iniciar o unidade programática "Interferência do homem nos ecossistemas" em meados do segundo período (questionário II, versão pré-teste). A segunda administração realizou-se após o terminus da referida unidade programática, em meados do terceiro período (questionário II, versão pós-teste).

O conceito de ecossistema foi abordado através da primeira questão. As questões 2, 3 e 20 permitiram avaliar o conceito de recurso natural. Os conceitos de recursos renováveis e não renováveis, bem como a sua diferenciação, foram abordados nas questões 4, 5, 6, 7 e 23. Nas questões 7 e 20 pretendeu-se abordar também a escassez de recursos não renováveis, tal como a sua utilização desenfreada. O conceito geral de poluição foi avaliado com a questão 8. Os aspectos relacionados com a poluição atmosférica foram abordados nas questões 9, 10 , 11 e 17. Na questão 11 avaliou-se também o conceito de chuva ácida e na questão 17 aspectos relacionados com a redução da camada do ozono. Os aspectos relacionados com a poluição das águas foram abordados nas questões 12, 13, 14 e 15. Na questão 16 avaliou-se o conceito de substância biodegradável. O objectivo da política dos 3 R's é avaliado na questão 18. Aspectos relacionados com a protecção dos ecossistemas e a preservação das espécies foram abordados nas questões 19 e 21. A questão 21 pretendeu também avaliar o conceito e finalidade principal de área protegida. Aspectos relacionados com o tratamento de resíduos foram avaliados na questão 22.

Este questionário foi sujeito a uma validação da qual resultaram modificações ao documento inicial. Esta validação envolveu inicialmente um universo de dez professores da disciplina de Ciências Naturais a leccionar

no ano lectivo 2001/2002 o sétimo ano de escolaridade. Após esta primeira validação e devido às sugestões de vários professores foi acrescentada a questão número 25 que pretende avaliar aspectos relacionados com a poluição do solo, tema ausente na primeira versão do questionário.

Numa segunda fase procedeu-se à administração do questionário a cinco professores das duas turmas para que estes avaliassem a linguagem utilizada. Numa terceira fase este questionário foi validado por um universo de 22 alunos do 7º ano de escolaridade da escola onde foi efectuado o estudo. Esta turma, também da opção de educação tecnológica, mas com horário de manhã e era leccionada por outra professora. O grupo citado incluía 16 rapazes (72,7%) e 6 raparigas (27,3%), sendo a média de idades 12,7 anos. Como os questionários deste grupo apresentavam uma elevada taxa de não-respostas, a algumas questões procedeu-se a outra validação num quarto grupo. Numa quarta fase este questionário foi validado por um universo de 28 alunos, também do sétimo ano de escolaridade e da escola onde foi efectuado o estudo. Esta turma era da opção de Francês, com horário de tarde, tal como as turmas do estudo e era leccionada pela mesma professora das turmas A e B. Este grupo incluía 14 rapazes (50%) e 14 raparigas (50%), sendo a média de idades de 12,3 anos.

Entrevistas

A entrevista é um processo de recolha de dados que poderá complementar os dados recolhidos através da abordagem quantitativa.

No presente estudo, com a realização de entrevistas, pretendeu-se complementar os dados obtidos através da investigação quantitativa. Pretendeu-se recolher o mais livremente quanto possível todos os aspectos significativos para os entrevistados sobre a problemática em estudo, as suas opiniões em relação ao trabalho de projecto. Com estes objectivos optou-se por entrevistas semi-estruturadas, com questões abertas, servindo o guião fundamentalmente como referência e não como um plano rígido a seguir, dado que se pretendia auscultar livremente os entrevistados sobre algumas questões. As questões foram exploradas e aprofundadas de acordo com as respostas dadas pelos alunos, tentando sempre ser fiel à mensagem dos entrevistados, tentando apenas interromper para prestar algum esclarecimento ou esclarecer alguma dúvida. Apesar disso, os alunos eram sempre questionados sobre as actividades que tinham realizado, sobre aquelas que mais tinham gostado e as que tinham gostado menos, a sua opinião sobre a experiência do trabalho de grupo, os projectos que realizaram e as dificuldades sentidas.

Procedimento

Desenvolvimento do Projecto

A turma B, aquela que esteve sujeita a uma metodologia de trabalho de projecto demonstrou, desde o início do ano, uma atitude muito positiva

relativamente às aulas de Ciências. Eram empenhados no seu trabalho diário, colocavam dúvidas muito pertinentes e realizavam algumas pesquisas sobre temas estudados na aula que eram discutidos nas aulas seguintes.

Esta turma esteve sujeita à mesma prática pedagógica da turma controlo durante todo o ano lectivo, à excepção da unidade "Interferência do homem nos ecossistemas". Assim, até à terceira interrupção lectiva (Carnaval), não se aplicou uma metodologia de trabalho de projecto, no entanto é de salientar que os alunos desta turma realizaram um trabalho que consistiu na elaboração de um plano de evacuação da escola em caso de sismo. Este pequeno plano de evacuação em caso de sismo correspondeu a um projecto desenvolvido e apresentado pelos alunos da turma à comunidade escolar. A apresentação deste trabalho foi um êxito e a comunidade educativa pretende mesmo realizar a simulação de um sismo, baseando-se no plano de evacuação apresentado por esta turma. Além disso esse pequeno projecto, foi acrescentado ao plano de emergência da escola, como anexo.

Este trabalho constituiu um primeiro contacto destes alunos com a metodologia de trabalho de projecto e foi um exemplo muito positivo de um pequeno projecto de turma.

No final de Fevereiro o professor explicou aos alunos como iriam decorrer as aulas referentes à sub-unidade de ensino "Interferência do homem nos ecossistemas" e antes de iniciar as aulas da referida unidade de ensino distribuiu uma nota informativa (anexo IX) sobre a metodologia de trabalho de projecto que leu e discutiu com os alunos.

Em Março, foi necessário formular o problema a resolver através do trabalho de projecto. O problema a formular devia estar relacionado com os conteúdos programáticos da unidade, pois era fundamental não se afastarem muito desses conteúdos. Desta forma, a professora distribuiu alguns textos relacionados com as actividades do homem no planeta Terra e ao longo dos tempos, acabando os alunos por formular o seguinte problema central: De que forma o homem influencia os ecossistemas?

Depois de escolhido o problema central de investigação, o professor moderou uma discussão com o intuito de acordar os problemas parcelares a serem tratados por cada grupo. Definiram-se então sete temas diferentes sobre os quais os grupos efectuaram as suas propostas relativamente aos problemas parcelares que gostariam de abordar, tendo-se acordado que seriam os seguintes:

Grupo A: De que forma a utilização de recursos não renováveis influencia os ecossistemas?

Grupo B: De que forma podem os recursos renováveis ajudar no futuro?

Grupo C: De que forma a poluição atmosférica influencia os seres vivos e o ambiente?

Grupo D: De que forma a poluição das águas influencia os ecossistemas?

Grupo E: De que forma o homem pode evitar a poluição dos solos, bem como outros tipos de poluição, contribuindo para a preservação dos ecossistemas?

Grupo F: Como produzir menos resíduos? Que fazer com tanto lixo?

Grupo G: Como é que se protegem os ecossistemas? Para quê?

Cada um dos grupos, com a orientação e colaboração do professor, planificou o seu trabalho, discutiu e posteriormente definiu quais os aspectos mais importantes a abordar, os recursos necessários, a forma de apresentação final e o tempo necessário para o desenvolvimento deste projecto de turma.

A fase inicial deste trabalho foi muito orientada pelo professor, uma vez que os alunos se encontravam pouco familiarizados com este tipo de trabalho. No entanto o professor deixou sempre uma grande margem de autonomia para que os alunos tomassem as suas decisões. Cada grupo tentava responder ao seu próprio problema (problema parcelar) e procurava pistas para responder ao problema inicial.

A generalidade da turma demonstrava muito interesse pelas actividades. A maioria dos alunos demonstravam grande empenhamento no trabalho e alguns alunos com mais dificuldades revelavam capacidades e habilidades na execução de tarefas mais práticas e na utilização de novas tecnologias de informação e comunicação (TIC).

As maiores dificuldades que demonstravam nesta fase inicial do trabalho eram: (i) na capacidade de distinguir o essencial do acessório; (ii) na gestão do tempo disponível; (iii) na realização de tarefas em grupo; (iv) na capacidade de seleccionar e resumir conteúdos relevantes e (v) fazer sínteses.

Nesta primeira fase os alunos revelaram muita dificuldade em trabalhar em grupo, em especial na realização de tarefas de modo cooperativo. A maioria dos alunos estava habituado a realizar trabalhos em grupo mas não de grupo. Ou seja, dividiam os conteúdos a tratar pelos diferentes elementos do grupo e no fim juntavam tudo, sem haver um fio condutor, nem uma discussão prévia dos assuntos. Muitos alunos desta turma revelavam grande dificuldade de integração num grupo e muitos não tinham paciência para discutir calmamente com os colegas, tentando sempre fazer prevalecer as suas ideias e aceitando muito mal as ideias dos colegas.

Alguns grupos revelaram inicialmente, grande dependência do professor, solicitando muitas vezes a sua intervenção. As aulas eram extremamente cansativas para o professor pois este tinha de estabelecer um equilíbrio entre o apoio que deveria dar e o encorajamento à autonomia e trabalho cooperativo entre os alunos.

Após ter sido efectuado o ponto da situação – avaliação intermédia dos trabalhos, os alunos começaram a revelar mais autonomia. Além disso, e na maioria dos casos, por essa altura já eram capazes de debater ideias e colaborar para um fim comum. Começaram a surgir os primeiros textos e os primeiros cartazes. Por esta altura um dos grupos começou a realizar filmagens para um spot a apresentar aos colegas sobre o excesso de lixo produzido na escola e outro tentava medir a quantidade de ruído existente nas diferentes áreas da escola.

Os alunos mostravam-se deveras empenhados, saindo constantemente para a biblioteca para requisitar livros ou consultar sites na

internet, chegavam carregados de livros que traziam de casa ou tinham ido requisitar à biblioteca municipal, pediam para tirar fotocópias, inquiriam todos os professores sobre variadíssimos temas e realizavam actividades experimentais.

Depois destas aulas de execução dos trabalhos, cada grupo apresentou à turma o trabalho que esteve a realizar, seguindo a modalidade escolhida e ensaiada previamente. Durante estas apresentações ocorreu espaço de debate, os colegas expuseram as suas dúvidas, a professora colocou as suas questões e cada grupo respondeu com os resultados que obteve ao longo da sua pesquisa.

No final de todas as apresentações, efectuadas por todos os grupos, procedeu-se à avaliação dos trabalhos através do preenchimento de uma ficha de avaliação (anexo VIII) seguida de uma discussão alargada. Tanto na referida ficha como ao longo da discussão alargada pretendeu-se averiguar que aprendizagens efectuaram os alunos ao longo do trabalho de projecto, bem como as dificuldades sentidas e as competências desenvolvidas.

Durante esta discussão alargada uma aluna da turma propôs que a turma apresentasse a toda a escola os trabalhos realizados e propôs que se fizesse uma exposição dos mesmos no dia 5 de Junho, uma vez que se comemora neste dia o dia mundial do ambiente. Chamaram a essa actividade Semana do Ambiente.

Nessa semana os alunos montaram uma exposição no átrio da escola, na sua sala de aula e fizeram pequenas secções de esclarecimento, a alguns colegas do segundo ciclo, com o seguinte título: Algumas coisas simples que podes fazer para melhorar o ambiente na tua escola.

População de Controlo (Planificação de Actividades)

Os alunos da turma A, turma de controlo, demonstraram algumas dificuldades especialmente na aplicação de conteúdos a novas situações, no entanto eram muito interessados e empenhados no seu trabalho. Colocavam muitas questões e tinham dúvidas muito pertinentes.

Esta turma que constituiu a população de controle, esteve sujeita a um ensino tradicional, não esteve sujeita a uma metodologia de trabalho de projecto, nem a qualquer tipo de actividade prática. Todo o processo de ensino/aprendizagem decorreu na sala de aula de acordo com o plano anual da disciplina e segundo a planificação a curto prazo.

Comparando as duas turmas, apenas a sub-unidade de ensino "Interferência do homem nos ecossistemas", foi leccionada com uma prática pedagógica diferente.

As actividades desenvolvidas pela turma de controlo basearam-se fundamentalmente na análise de figuras e textos, na construção de esquemas, no registo de termos e conceitos na partilha de experiências pessoais e na resolução de exercícios de aplicação. Neste tipo de actividades, desenvolvidas na turma de controlo, foram utensílios de trabalho privilegiados, o caderno diário, o manual escolar e algumas ficha de trabalho realizadas pela professora.

Tratamento de dados

Questionários

As duas turmas, turma experimental (turma B) e turma de controlo (turma A), foram comparadas através do teste não paramétrico de Mann-Whitney ($p<0,05$), com o objectivo de verificar se existiam diferenças relativamente à aquisição de conhecimentos científicos. Foi também utilizado o mesmo teste para comparar a aquisição de conhecimentos científicos, antes e depois do desenvolvimento da metodologia de trabalho de projecto.

Entrevistas

Procedeu-se à transcrição das entrevistas, com o recurso a um programa de processamento de texto e posteriormente à análise do seu conteúdo.

Estas entrevistas, embora tivessem um guião semi-estruturado, foram bastante livres pois pretendia-se auscultar livremente os entrevistados sobre algumas questões. O papel do guião resumiu-se praticamente, à apresentação de algumas linhas orientadoras para a entrevista, mas que de certa forma estava sujeito ao ritmo e à vontade dos entrevistados. Tentou-se criar um ambiente favorável à discussão e partilha de opiniões, que possibilitasse uma maior liberdade na forma dos entrevistados se exprimirem.

Antes da realização das entrevistas foi marcado com os entrevistados a data, a hora e o local onde iriam ter lugar, de acordo com a disponibilidade de cada entrevistado. Como se tratavam de entrevistados menores, alunos do 7º ano de escolaridade, foi pedida autorização aos respectivos encarregados de educação para a realização da mesma, bem como para o seu registo audio.

As entrevistas foram realizadas após a conclusão dos trabalhos de projecto, em meados do 3º período, num ambiente calmo e bastante informal, na sala de directores de turma da escola.

Como já foi referido, o critério de escolha dos entrevistados baseou-se no elevado interesse manifestado pelo desenvolvimento do trabalho de projecto (entrevista n.º 1), ou por oposição na elevada falta de interesse e de empenho ao longo do mesmo trabalho (entrevista n.º 2). Seleccionou-se ainda, um entrevistado que apresentava muitas dificuldades na disciplina, desde o início do ano lectivo (entrevista n.º 4). Escolheu-se um entrevistado pertencente a um grupo onde foi particularmente difícil desenvolver o trabalho de projecto, devido não apenas a dificuldades na realização de tarefas em grupo mas também à dificuldade de organização e selecção de material (entrevista n.º 3). Finalmente seleccionou-se um entrevistado que desde o primeiro momento revelou interesse pelo trabalho e pela nova forma de trabalhar, e pertencente a um grupo onde o desenvolvimento do trabalho correu particularmente bem (entrevista n.º 5).

Procedeu-se de seguida à análise de conteúdo das entrevistas seguindo três etapas. Primeiramente procedeu-se à transcrição sic das cinco entrevistas. Na segunda etapa, efectuou-se uma leitura transversal das cinco

entrevistas, agrupando extractos das mesmas por temáticas, que depois foram classificadas e, a partir daí foram inferidas categorias e subcategorias. Nesta etapa, optou-se por não apresentar no corpo da dissertação esta análise. Finalmente na terceira fase, procedeu-se à segmentação e codificação dos conteúdos das entrevistas, com o intuito de inferir, a partir dos registos efectuados, os indicadores comuns às cinco entrevistas. Assim obteve-se um quadro geral das ideias principais, que, por sua vez, deram origem às temáticas e opiniões mais comuns, o que corresponderia respectivamente às grandes unidades de análise.

Resultados

Após a realização do trabalho de campo da presente investigação obtiveram-se os resultados que são descritos de seguida. Apresentam-se primeiro os resultados referentes à investigação quantitativa (questionário II – versão pré-teste e versão pós-teste). Posteriormente apresentam-se os resultados referentes à investigação qualitativa, entrevistas.

Resultados do Questionário II

Numa primeira fase são apresentados/descritos os resultados obtidos nas questões que tinham como objectivo avaliar, de forma directa ou indirecta, o nível de aquisição de conhecimentos relativos à sub-unidade Interferência do Homem nos Ecossistemas (antes e depois da abordagem de conteúdos). Não são apresentados os resultados obtidos em todas as questões presentes no questionário II, por não serem estatisticamente significativas ou por não apresentarem resultados relevantes

Primeiramente apresentam-se os resultados das questões de resposta fechada presentes no questionário II.

Questão n.º 1: O que é um ecossistema?

Nesta questão a opção R2 foi a mais escolhida em ambos os grupos: turma A1 (55%) e turma B1 (72%), sendo seguida pela opção R4, 25% R3 16%, respectivamente (Figura n.º 1.). A opção menos escolhida pelos dois grupos, antes da abordagem dos conteúdos programáticos foi a R1. Na segunda aplicação do questionário, após a abordagem dos conteúdos, a opção mais escolhida continuou a ser a R2 que obteve 65% na turma A2 e 100% na turma B2.

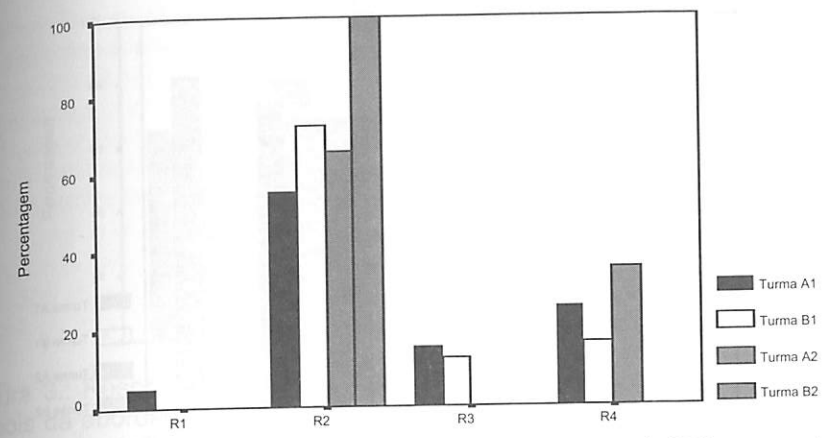


Figura 1.: Respostas dadas à questão "um ecossistema é": (R1: um conjunto de animais; R2: um conjunto formado pela comunidade, pelo biótopo e pelas relações que se estabelecem entre eles; R3: um conjunto formado pela comunidade e pelo biótopo; R4: um conjunto formado pela população, pelo habitat pelas relações que se estabelecem entre eles).

Comparando a turma B, antes e após a realização do trabalho de projecto, obtiveram-se diferenças estatísticas significativas (U=225,000; W=550,000; n=25, 25; p=0,001), logo houve uma variação nas opções escolhidas. A variação ocorreu no sentido da opção correcta R2, tendo a totalidade dos alunos escolhido esta opção após a realização das actividades.

Ao comparar A2 e B2, também se obtiveram diferenças estatísticas significativas (U=162,500; W=487,500; n=20, 25; p=0,001), que se devem ao facto de a resposta R2 ter sido escolhida pela totalidade dos alunos da turma B2, enquanto que na turma A2 foi escolhida por apenas 65%.

Questão n.º 2: O que é um recurso natural?

As respostas da Turma A1 direccionaram-se, maioritariamente, para a opção R4 (55%), seguindo-se a opção R2 (25%) e a R3 (15%), tal como aparece expresso na gráfico da figura 2. No caso da Turma B2 as opções mais escolhidas foram a R2 (48%) e a R4 (40%). Na segunda aplicação do questionário, apenas 40% dos elementos da Turma A2 escolheu a opção R4 tendo optado em segundo lugar pela opção R1(25%) e em terceiro pela R3 (20%). A Turma B2 optou maioritariamente pela opção R4 (60%).

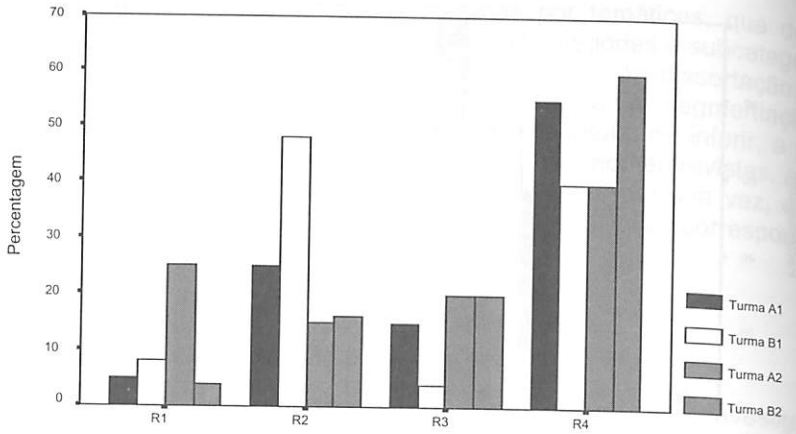


Figura 2.: Respostas dadas à questão n.º 2 pelas turmas A e B, antes e depois da abordagem dos conteúdos referentes à sub-unidade Interferência do Homem nos Ecossistemas. (R1: aquele que pode ser reconstituído em ciclos cujos períodos de duração são compatíveis com a vida humana; R2: área protegida em relação aos aspectos da Natureza, impedindo-se qualquer acção que altere a dinâmica dos ecossistemas; R3: o que é explorado e consumido a um ritmo acelerado, não sendo as respectivas reservas reconstituídas num período compatível com a vida humana; R4: matéria prima extraída da Terra, bem como formas de energia naturais que o homem utiliza em seu proveito).

Ao comparar B1 e B2 é possível verificar que existem diferenças estatisticamente significativas (U=219,500; W=544,500; n=25, 25; p=0,049). Ocorreu uma alteração nas opções escolhidas, tendo ocorrido maior número de respostas correctas R4, em B2 (60%) relativamente aos 40% em B1. Por outro lado, relativamente às respostas erradas também houve uma alteração, uma vez que a resposta mais escolhida por B1 tinha sido R2(48%) e por B2 foi apenas 16%.

Questão n.º 3 - Indique se é verdadeira ou falsa a seguinte afirmação, " As plantas, os animais bem como os minerais, são recursos naturais."

maioria dos inquiridos, dos dois grupos, antes e depois da abordagem dos conteúdos, optou pela opção "verdadeiro" nesta questão: Turma A1 (65%); Turma B1(64%); Turma A2 (80%); Turma B2 (68%). Pode ainda referir-se que em ambos os casos ocorreu um aumento do número de respostas "verdadeiro", depois da abordagem dos conteúdos programáticos, tal como se encontra expresso na figura 3.

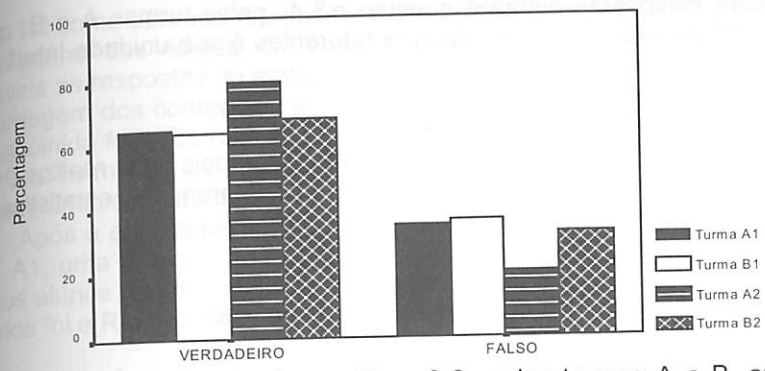


Figura 3.: Respostas dadas à questão n.º 3 pelas turmas A e B, antes e depois da abordagem dos conteúdos referentes à sub-unidade Interferência do Homem nos Ecossistemas.

Relativamente a esta questão e depois de comparados os grupo em estudo, não se verificaram diferenças estatisticamente significativas. No entanto, não havendo diferenças significativas em termos estatísticos existe um aspecto digno de registo: um aumento da percentagem de respostas correctas em ambos os grupos após a abordagem dos conteúdos.

Questão n.º 4: Indique se é verdadeira ou falsa a seguinte afirmação, " Os recursos renováveis são aqueles em que as reservas podem ser repostas à velocidade com que são consumidas."

Das resposta obtidas pela Turma B1, a maioria dizia respeito à opção "falso", totalizando 60%, figura 4. Após a abordagem dos conteúdos, este grupo (Turma B2) alterou a sua resposta para "verdadeiro" (68%). No caso da Turma A1 as duas opções foram igualmente escolhidas. Após a abordagem dos conteúdos, a maioria dos inquiridos optou pela opção "falso" (55%).

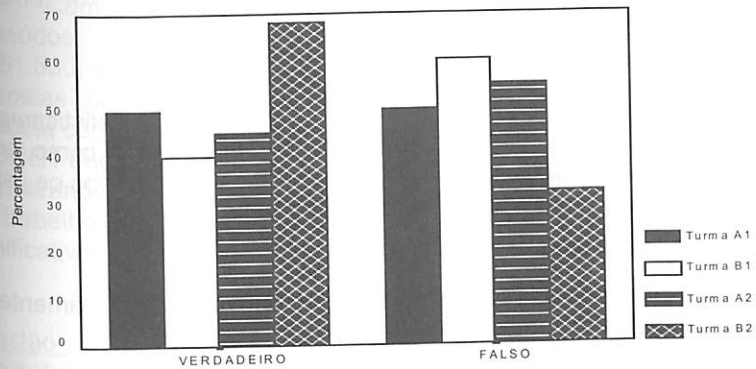


Figura 4.: Respostas dadas à questão n.º 4 pelas turmas A e B, antes e depois da abordagem dos conteúdos referentes à sub-unidade Interferência do Homem nos Ecossistemas.

Comparando a turma B, antes e depois da realização das actividades verificou-se a existência de diferenças estatisticamente significativas (U=225,500; W=555,000; p=0,049).

Questão n.º 5: Exemplos de recursos não renováveis.

Antes da abordagem dos conteúdos a resposta mais escolhida pela Turma A1 foi a R4 (30%), seguida pela R2 e R3 (25%). A Turma B1 também optou maioritariamente pela opção R4 (48%) seguida pela R3 (23%).
Após a abordagem dos conteúdos, ambos os grupos, optaram massivamente pela opção R4: Turma A2 com 90% e Turma B2 100%, figura 5.

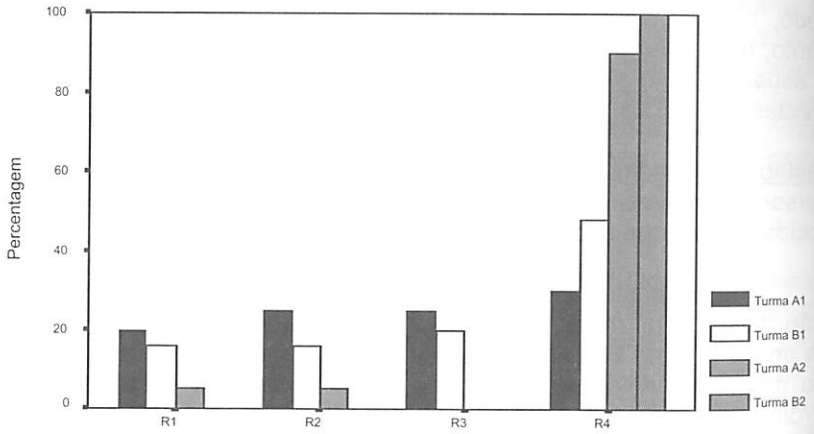


Figura 5.: Percentagem de respostas recolhidas na questão 5 do questionário II (R1: energia eólica; R2: energia solar; R3: energia geotérmica; R4: combustíveis fósseis).

Comparando A1 e A2, verificaram-se diferenças estatisticamente significativas (U=85,500; W=295,500; n=20, 20; p=0,000), assim como, entre B1 e B2 (U=150,000; W= 475,000; n= 25, 25; p=0,000). Em ambos os casos ocorreu uma alteração no sentido da resposta correcta R4.

Questão n.º 6: Vantagens das fontes de energia renováveis relativamente às energias não-renováveis, como os combustíveis fósseis.

Tal como aparece representado no gráfico da figura 6, relativamente às vantagens das fontes de energia renováveis relativamente às não renováveis as respostas de ambos os grupos (Turma A1 e Turma B2), antes da abordagem dos conteúdos, foram muito variadas. Na Turma A1 a opção mais escolhida foi a R1 (30%), seguida da R3 (25%) e das opções R2 e R4 (20%). Na Turma B1 as opções mais escolhidas foram: R1, R3 e R4 com 24% cada uma, seguida da R2 com 20%.

Após a abordagem dos conteúdos a situação foi semelhante para a Turma A1, uma vez que as opções R1, R2, R4 e R5 foram escolhidas por 20% dos alunos respectivamente. A Turma B2 a opção mais escolhida pelos inquiridos foi a R5, obtendo 76% das preferências.

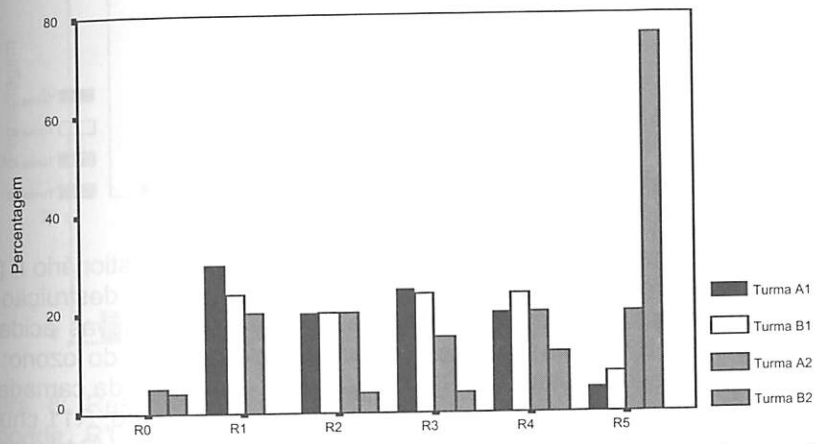


Figura 6.: Respostas dadas pelos alunos de ambas as turmas à questão 6 do questionário II (R0: não respondem, R1: a sua exploração torna-se mais económica; R2: não se esgotam facilmente; R3: são menos poluentes do ambiente; R4: podem fornecer maior diversidade de tipos de energia; R5 Não se esgotam facilmente e são menos poluentes para o ambiente).

Comparando o grupo experimental, antes e após a abordagem dos conteúdos, obtiveram-se diferenças estatisticamente significativas (U=61,500; W=386,500; n=25, 24; p=0,000), logo ocorreu uma alteração nas respostas dadas. Essa alteração foi muito significativa no sentido da resposta correcta R5, que tinha sido escolhida apenas por 8% dos alunos do grupo B1 enquanto 76% dos alunos do grupo B2 optaram por essa resposta. Comparando o grupo experimental e o grupo de controlo, após a realização do trabalho de projecto também se observaram diferenças estatísticas significativas (U=78,500; W268,500; n=19, 24; p=0,000).

Questão n.º 10: Alguns dos efeitos mais graves para o planeta provocados pela poluição atmosférica.

As respostas a esta questão foram variadíssimas, uma vez que foi dito aos alunos que poderiam optar por mais do que uma opção. As Turma A1 e B1 optaram maioritariamente pela opção R7, 30% e 28%, respectivamente. A Turma A2 optou pela opção R4 (30%). A Turma B2 optou maioritariamente pela opção R11.

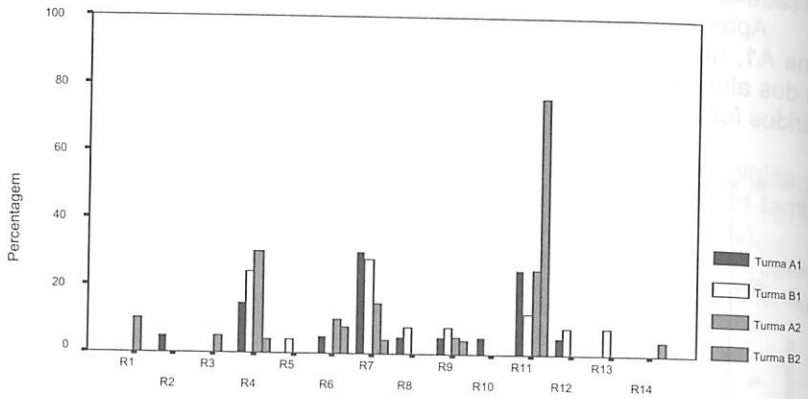


Figura 7: Respostas dadas pelos alunos à questão 10 do questionário II (R1: chuvas ácidas; R2: eutrofização; R3 efeito de estufa; R4 destruição da camada do ozono; R5 chuvas ácidas + eutrofização; R6 chuvas ácidas + efeito de estufa; R7 chuvas ácidas + destruição da camada do ozono; R8 eutrofização + efeito de estufa; R 9 eutrofização + destruição da camada do ozono; R10 efeito de estufa + destruição da camada do ozono; R11 chuvas ácidas + efeito de estufa + destruição da camada do ozono; R12 chuvas ácidas + eutrofização + efeito de estufa; R13 chuvas ácidas + eutrofização + destruição da camada do ozono; R14 eutrofização + efeito de estufa + destruição da camada do ozono)

Comparando a turma B, antes e depois da realização do trabalho de projecto, registaram-se resultados estatisticamente significativas (U=185,000; W=510,000; n=25, 25; p=0,009). Registaram-se alterações nas respostas dadas, uma vez que antes da realização do trabalho de projecto apenas 12% dos alunos optaram pela resposta correcta R11 e depois 76% escolheram essa opção. Comparando as respostas dadas por A2 e B2 houve diferenças estatísticas significativas (U= 94,500; W=484,000; n=20, 25; p= 0,000).

Questão n.º 11: Efeitos provocados pelas chuvas.

As respostas do grupo experimental, antes da abordagem dos conteúdos (Turma B1), direccionaram-se para a resposta R1 (40%). Após a abordagem dos conteúdos esta tendência aumentou (Turma B2 – 76%). No

caso do grupo de controlo: antes da abordagem dos conteúdos a opção mais escolhida foi também a R1 (Turma A1 - 45%), situação que se manteve após a abordagem dos conteúdos (Turma A2 – 40%), figura 8. Há a salientar que tanto antes como após a abordagem dos conteúdos um aluno da turma de controlo (Turma A) não respondeu a esta questão.

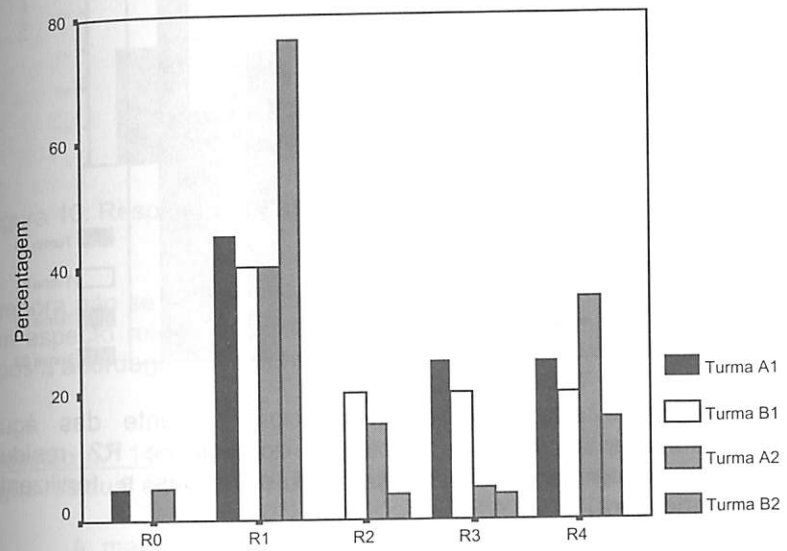


Figura 8: Respostas dadas à questão 11 do questionário II (R0: não responde; R1: morte de florestas e lagos; R2 o efeito de estufa; R3: um elevado pH das águas; R4: todos os anteriores).

Comparando o grupo experimental, antes e após a abordagem dos conteúdos, obtiveram-se diferenças estatisticamente significativas (U=215,500; W=510,000; n=25, 25; p=0,034), logo ocorreu uma alteração nas respostas dadas. Essa alteração foi muito significativa no sentido da resposta correcta R1, que tinha sido escolhida por 40% dos alunos do grupo B1 enquanto 76% dos alunos do grupo B2 optaram por essa resposta. Comparando o grupo experimental e o grupo de controlo, após a realização do trabalho de projecto também se observaram diferenças estatísticas significativas (U=159,000; W=484,000; n=19, 25; p=0,032).

Questão n.º 12: Maiores poluentes das águas superficiais, não marítima.

Na Turma A1 a opção mais escolhida pelos alunos foi a R4 (50%), seguida pela resposta R2 (40%). No caso da Turma B1 a opção mais escolhida foi a R2 (44%) seguida pela R4 (36%) e da R1 (16%). Após a abordagem dos conteúdos, na turma A2 as opções mais escolhidas foram a

R2 e a R4, com 40% cada. Na turma B2 a opção mais escolhida foi a R4 (60%).

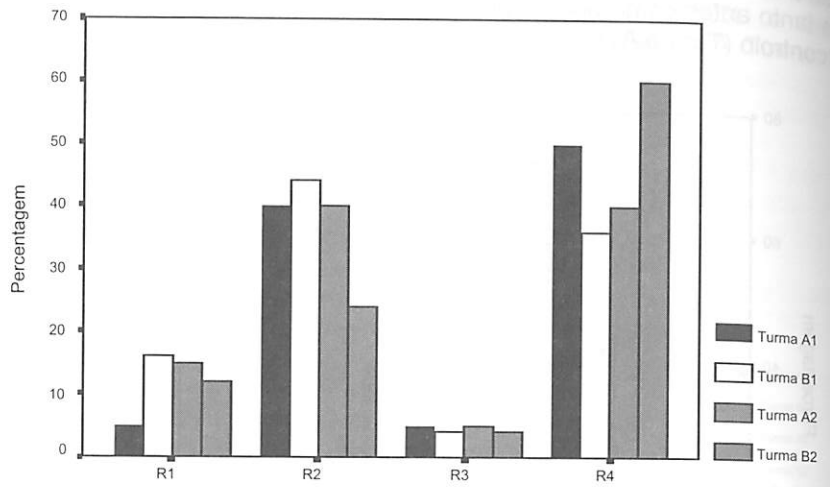


Figura 9: Respostas escolhidas como principal poluente das águas superficiais não marítimas (R1: descargas domésticas; R2 resíduos industriais; R3 excrementos de animais; R4 pesticidas e fertilizantes utilizados na agricultura).

Não se registaram diferenças estatisticamente significativas em nenhum dos grupos sujeitos a comparação, no entanto existem resultados relevantes: na turma de controlo apenas 40% dos alunos escolheu a opção correcta antes e depois da abordagem dos conteúdos, na turma experimental houve menor percentagem de respostas correctas após a realização das actividades. Na turma de controlo, após a realização das actividades a maioria dos alunos optou pela opção R4, que embora não esteja totalmente errada, não é a opção correcta. Pode-se explicar esta opção em massa devido à distribuição e discussão dinamizada pelo grupo da poluição do solo e outros tipos de poluição, de um texto sobre os malefícios de pesticidas e adubos.

Questão n.º 13: Indique se é verdadeira ou falsa a seguinte afirmação, " Não é necessário uma boa gestão da água, pois trata-se de um recurso que nunca se esgota".

Quanto a esta questão a maioria dos alunos considerou a afirmação falsa, consideraram portanto, importante uma boa gestão da água, (Turma A1 com 70%, Turma B1 com 68%, Turma A2 com 75%, Turma B2 com 84%), tal como aparece expresso no gráfico da figura 10.

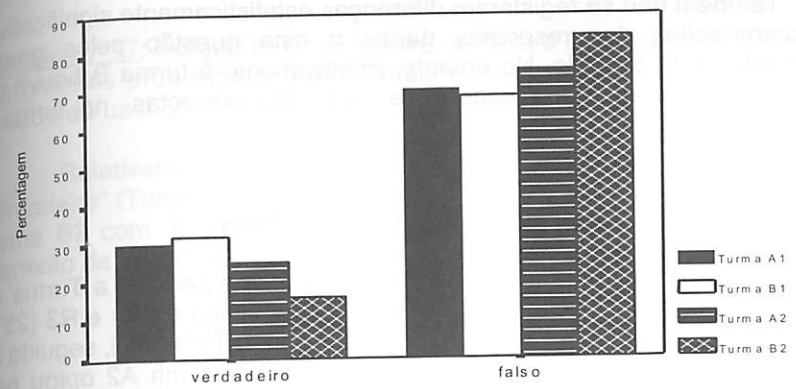


Figura 10: Respostas dadas à questão 13.

Embora não se tenham registado diferenças estatísticas significativas existe um aspecto relevante: o aumento da percentagem de respostas correctas após a abordagem dos conteúdos.

Questão n.º 14: Indique se é verdadeira ou falsa a seguinte afirmação, " A água residual é a água rejeitada pelos humanos depois da sua utilização."

A maioria dos alunos, tanto antes como após a abordagem dos conteúdos, considerou que a água residual é a água rejeitada pelos humanos após a sua utilização (Turma A1 75%; Turma B1 80%; Turma A2 65%; Turma B2 84%). É de salientar que um elemento da Turma A2 não respondeu à questão, tendo respondido à mesma questão na primeira administração do questionário.

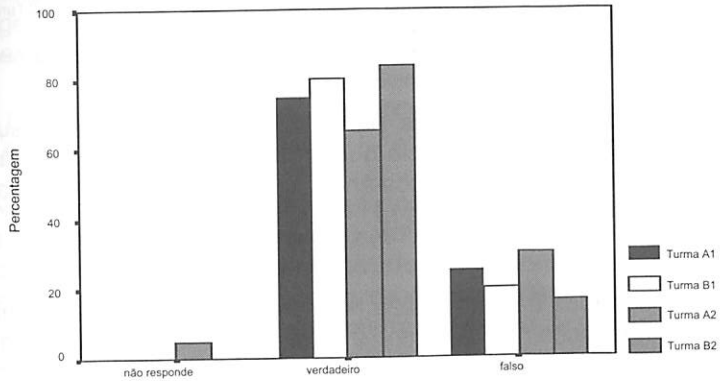


Figura 11: Respostas dadas à questão 14.

Também não se registaram diferenças estatisticamente significativas nas comparações das respostas dadas a esta questão pelos grupos experimental e de controlo. No entanto, relativamente à turma B houve um pequeno aumento na percentagem de respostas correctas, na turma A ocorreu o contrário.

Questão n.º 16: O que é uma substância biodegradável?

Relativamente à definição de substância biodegradável a Turma A1 optou em primeiro lugar pela resposta R2 (30%), seguida da R1 e R3 (25%, cada). A Turma B2 optou na sua maioria pela resposta R2 (48%), seguida da R4 (36%). Na segunda aplicação do questionário, a Turma A2 optou pela questão R3 (40%), seguida da R2 e R1 (25%, cada). A Turma B2 continuou a optar maioritariamente pela resposta R2 (44%), seguida pela R3 (40%).

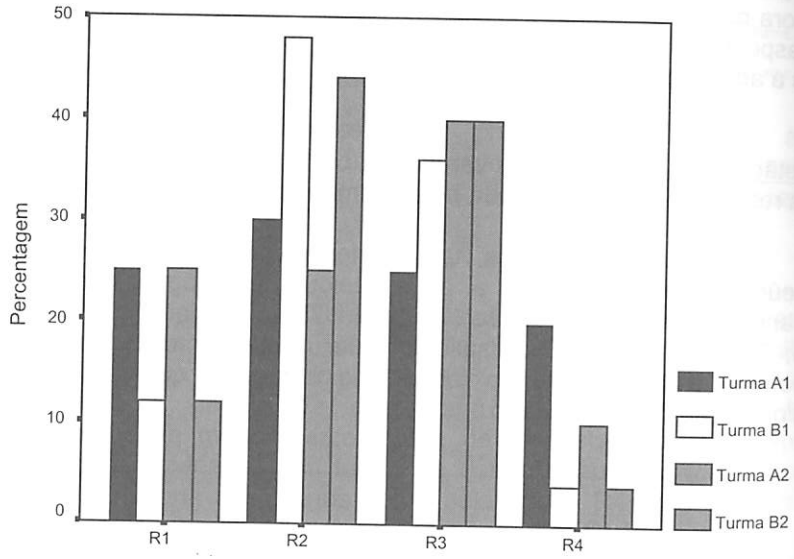


Figura 12: Respostas escolhidas para explicar o que é uma substância biodegradável (R1: uma substância que se renova; R2: uma substância que se degrada sozinha; R3: uma substância que se decompõe pela acção de seres vivos; R4: uma substância que não se decompõe).

Os resultados desta questão não revelaram diferenças significativas em termos estatísticos. No entanto, é relevante o facto de ter ocorrido um aumento na percentagem de respostas correctas após a abordagem dos conteúdos, bem como o facto de a opção mais escolhida pelo grupo B2 ter sido a opção R2, que embora não seja a opção cientificamente correcta, poderá ser considerada correcta pelo senso comum.

Questão n.º 17: Indique se é verdadeira ou falsa a seguinte afirmação, " Uma das grandes preocupações ambientais a nível mundial é a diminuição da camada do ozono".

Relativamente à questão 17 a maioria dos alunos optou pela opção "verdadeiro" (Turma A1 com 75%, Turma B1 com 84%, Turma A2 com 75%, Turma B2 com 96%). É de referir que um elemento da Turma B1 e um elemento da Turma A2 não responderam à questão.

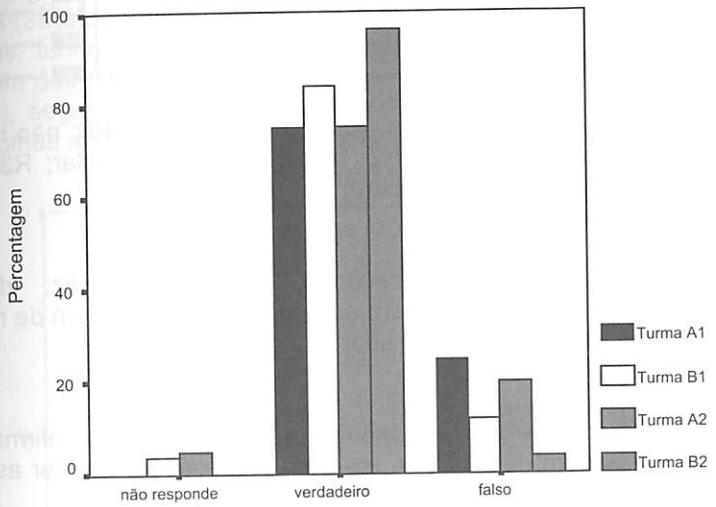


Figura 13: Respostas dadas pelos alunos à questão 17 do questionário II.

Nesta questão será relevante salientar que houve um aumento da percentagem de respostas correctas na turma B após a realização das actividades do projecto.

Questão n.º 18: O que significam os 3 R's presentes na chamada política dos 3RR's?

Na primeira aplicação do questionário, a opção mais escolhida, no grupo de controlo (Turma A1), foi a R3 (40%), seguida pela opções R2 e R4 (15%, cada). Na segunda aplicação dos questionários a opção mais escolhida foi também a R4 (75%), seguida da R1 (20%).

O grupo experimental, na primeira aplicação do questionário optou maioritariamente pela resposta R3 (60%), seguida pela R1 (20%). Na segunda aplicação do questionário a situação manteve-se: a resposta mais escolhida foi a R3 (68%), seguida pela R1 e R2 (16% cada).

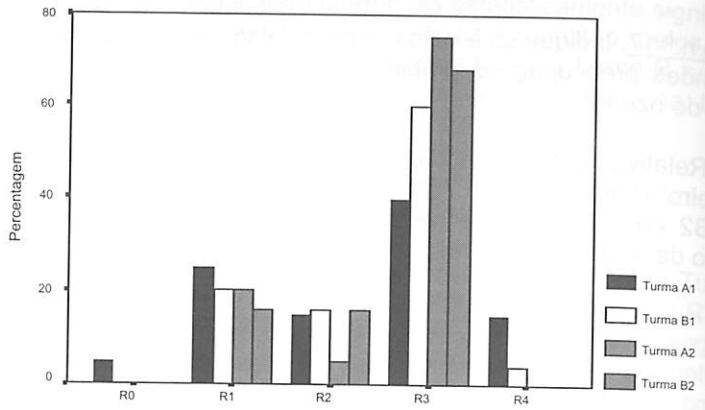


Figura 14: Respostas dadas pelos alunos à questão 18 (R0: não responde; R1: recuperar, reduzir, reciclar; R2: repartir, reduzir, reciclar; R3: reduzir, reutilizar, reciclar; R4: reduzir, reutilizar, repensar).

Nesta questão não havendo, mais uma vez, diferenças estatisticamente significativas há um aumento da percentagem de respostas correctas nas duas turmas após a abordagem dos conteúdos.

Questão n.º 19: Indique se é verdadeira ou falsa a seguinte afirmação, " A caça sem regras bem definidas é um bom processo de manter as cadeias alimentares."

Relativamente a esta questão, a opção mais escolhida pelo grupo de controlo, antes da leccionação dos conteúdos, (Turma A1), foi "falso", (70%). Situação que se manteve após a leccionação dos conteúdos. O grupo experimental, antes da leccionação dos conteúdos, (Turma B1), optou maioritariamente pela opção: "falso". Após a leccionação dos conteúdos, (Turma B2), optou na sua totalidade pela opção "falso".

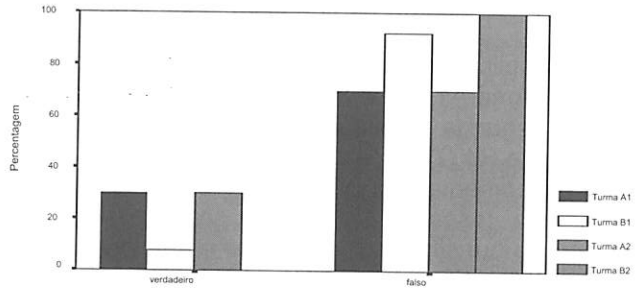


Figura 15: Respostas dadas à questão 19 do questionário II.

Comparando o grupo experimental e o grupo de controlo depois da abordagem dos conteúdos, registaram-se diferenças estatisticamente significativas (U=175,000; W= 385,000; n=25, 25; p=0,004).

Questão n.º 21: Indique o objectivo principal da criação de áreas protegidas em Portugal.

Quanto ao principal objectivo da criação de áreas protegidas em Portugal, o grupo de controlo, num primeiro momento (Turma A1) optou pela opção R3 (35%), seguida pela R4 (25%). Num segundo momento alteraram as opções, tendo preferido a R1 (50%). O grupo experimental, antes da abordagem dos conteúdos (Turma B1) escolheu em primeiro lugar a opção R4 (44%), seguida pela R3 (24%). Após a abordagem dos conteúdos as suas escolhas alteram-se, passando a optar maioritariamente pela R3 (76%).

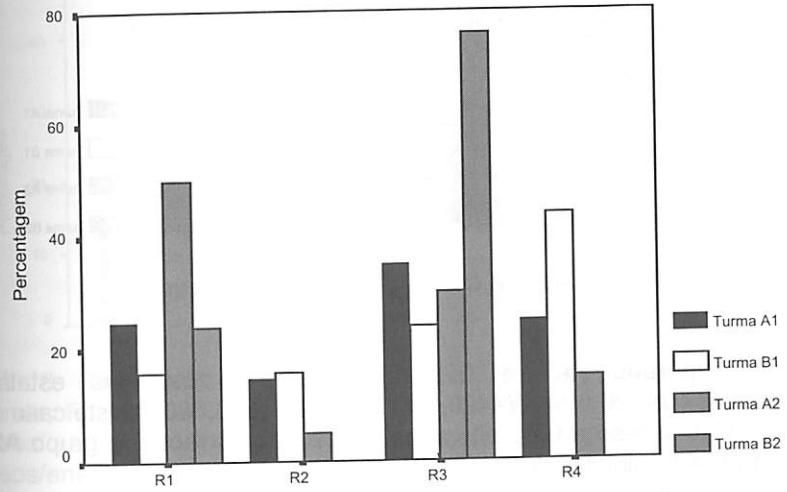


Figura 16: Respostas obtidas na questão 21 (R1: preservação de animais; R2: preservação de plantas; R3: manter a biodiversidade; R4: evitar a poluição).

Comparando o grupo experimental, antes e depois da realização das actividades e embora as diferenças não possam ser consideradas significativas (U=221,000 W=546,000; n=25, 25 p=0,055) existe uma enorme variação no sentido da resposta correcta, uma vez que de 24% na primeira aplicação se passou para 76%. Esta enorme variação deu origem a um resultado relevante, próximo do estatisticamente significativo.

Questão n.º 25: Indique se é verdadeira ou falsa a seguinte afirmação, " Os adubos aumentam os rendimentos agrícolas, mas a sua aplicação repetida, em doses sempre mais fortes, conduz à poluição dos solos".

Nesta questão a maioria dos alunos considerou a afirmação "verdadeira", considerando que o uso repetido de adubos, para fins agrícolas poluem os solos (Turma A1 com 85%, Turma B1 com 76%, Turma A2 com 100%, Turma B2 com 76%).

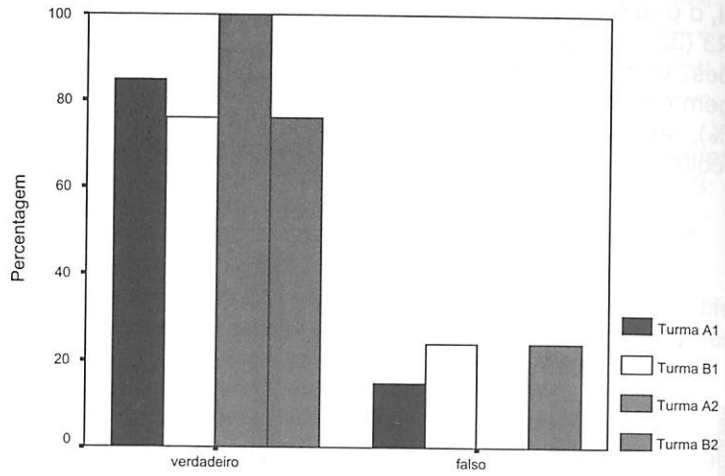


Figura 17: Respostas dadas à questão 25 do questionário II.

Comparando A2 e B2 observaram-se diferenças estatísticas significativas (U=190,000; W=400,000; n=20, 25; p=0,020), neste caso essas diferenças devem-se a uma alteração no sentido correcto do grupo A2 que optou, na sua totalidade, pela resposta verdadeira.

De seguida apresentam-se os resultados relativos às questões de resposta aberta presentes no Questionário II. Como se tratavam de respostas abertas, onde o inquirido tinha a possibilidade de se exprimir livremente foi necessário proceder a uma listagem de conteúdo das respostas. Da análise de conteúdo das respostas abertas do questionário foi possível verificar que os alunos da turma B depois da abordagem dos conteúdos, apresentavam respostas mais completas e conceptualmente mais correctas que os da turma A.

Posteriormente categorizaram-se as respostas obtidas em diferentes grupos de respostas e procedeu-se à análise quantitativa das mesmas.

Questão n.º 7: " A utilização abusiva dos recursos não–renováveis conduz ao seu esgotamento. Aponte medidas que procurem resolver este problema."

Relativamente à questão 7 do questionário o grupo de controlo, num primeiro momento (Turma A1) optou por responder que se devia optar por energias renováveis, opção codificada por R2 (30%). Num segundo momento alteraram as suas respostas para poupança dos recursos não renováveis, opção codificada por R1 (50%). O grupo experimental, antes da abordagem dos conteúdos (Turma B1) respondeu maioritariamente poupar os recursos não renováveis (50%). Após a abordagem dos conteúdos as suas escolhas alteram-se, passando a considerar que é importante poupar os recursos renováveis, mas também é necessário criar alternativas a estes recursos, opção codificada por R5 (56%).

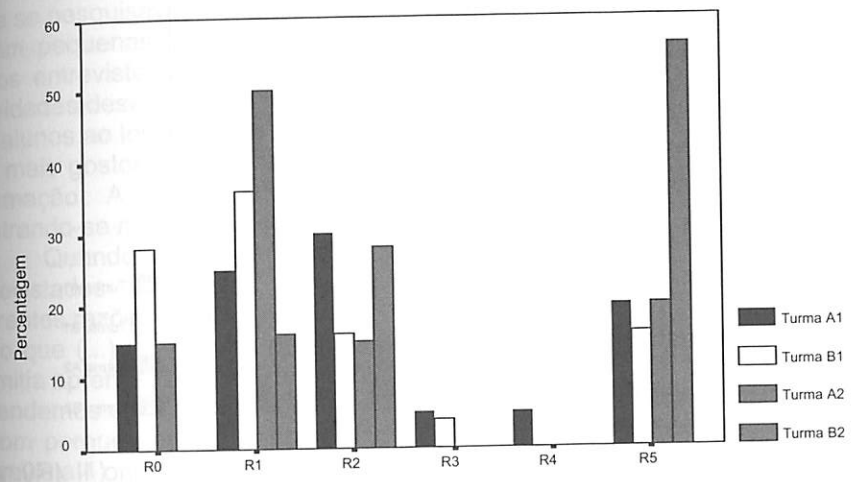


Figura 18: Respostas obtidas na questão 7 do questionário II (R0: não responde; R1: poupar os recursos/energias não renováveis; R2: optar por recursos/ energias renováveis; R3: fazer reciclagem; R4: optar por recursos/energias renováveis + reciclar; R5: poupar recursos/energias não renováveis + criar alternativas).

Nesta questão de resposta aberta obtiveram-se diferenças estatisticamente significativas, quando comparados os grupo B1 e B2 (U=131,000; W=302,000; n=18, 25; p=0,014) e quando comparados os grupos A2 e B2 (U=114,500; W=267,500; n=17, 25; p=0,007).

Questão n.º 22: " Porque é tão importante o tratamento de lixos e resíduos industriais?"

Nesta questão a turma de controlo (Turma A) apresentou sempre a mesma justificação para a importância do tratamento de lixos e resíduos industriais: evitar a poluição, opção codificada por R1. Antes da abordagem

dos conteúdos 70% das respostas foram estas, depois dessa abordagem passaram a ser 80%.

A turma experimental, antes da abordagem dos conteúdos, respondeu: evitar a poluição, tal como a turma de controlo (68%). A pós a abordagem dos conteúdos as respostas dos alunos passaram a ser mais consistentes e os alunos passaram a explicar que a importância do tratamento de lixos e resíduos industriais se deve a diminuir ou evitar a poluição, sendo também fundamental a reciclagem, opção codificada por R7 (60%).

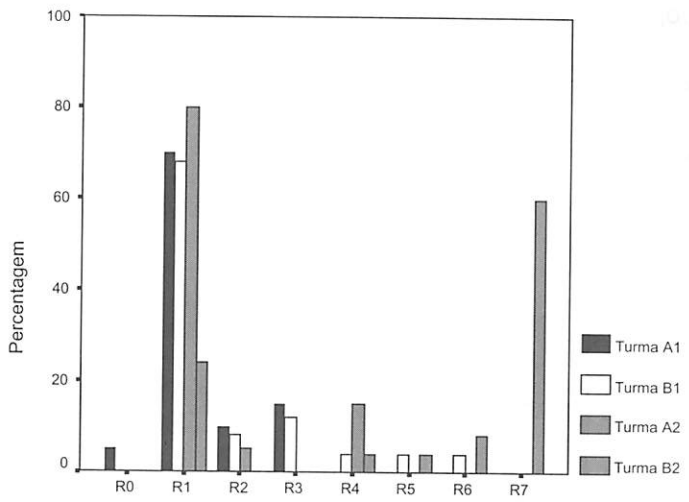


Figura 19: Respostas obtidas na questão 22 do questionário II (R0: não responde; R1: evitar a poluição; R2: reciclar; R3: proteger a camada do ozono; R4: evitar a contaminação da água; R5: evitar a proliferação de doenças; R6: evitar a poluição + evitar a proliferação de doenças; R7: evitar a poluição + reciclar).

Comparando o grupo experimental, antes e depois da realização das actividades observaram-se diferenças estatisticamente significativas (U=104,000; W=429,000; n=25, 25; p=0,000). O mesmo aconteceu quando se fez a comparação entre A2 e B2 (U=73,500; W=283,500; n= 20, 25; p=0,000).

Síntese das Entrevistas

Depois de tratadas as respostas obtidas a partidas, poderemos apresentar alguns aspectos relevantes, ainda que muito genéricos.

Todos os alunos entrevistados consideram que a principal diferença entre as aulas do projecto e as outras aulas reside no facto que se trabalhar em grupo.

As principais diferenças era que se tratava de aulas de carácter prático, em que fazíamos actividades práticas todos os dias diferentes e que era muito mais interessante... trabalhávamos todos em grupo...(entrevista 1). (...) trabalhávamos uns com os outros, discutíamos e respondíamos a perguntas (entrevista 4).

As principais diferenças eram aulas práticas, em que fazíamos actividades todos os dias diferentes (...) Trabalhámos em pequenos grupos e tivemos que dar resposta a problemas (entrevista 5).

Referem ainda que se tratavam de tarefas de caris mais prático, onde se pesquisava informação com o intuito de responder a problemas e se faziam pequenas investigações. À excepção dos entrevistados 2 e 3, os outros entrevistados preferiram esta forma de trabalhar. Relativamente às actividades desenvolvidas ao longo do projecto e pese embora o entusiasmo dos alunos ao longo desse período, a maioria dos entrevistados refere que o que mais gostou foi a possibilidade de desenvolver pesquisa autónoma de informação. A maioria dos alunos não gostou da apresentação oral mostrando-se muito nervosos e ansiosos.

Quando à opinião pessoal sobre o projecto, na maioria dos entrevistados manifestou uma opinião francamente positiva, referindo diferentes razões para essa opinião:

Acho que (...) uma forma de aprender muito motivante, interessante e que permitia aprender sozinho (entrevista 1).

Aprendemos coisas novas e novas maneiras de trabalhar (entrevista 2).

É bom porque nós aqui aprendemos, aprendemos a explicar aos outros... (entrevista 4).

Gostei mais destas aulas porque estávamos responsáveis pela nossa matéria e tínhamos que explicar aos colegas e tínhamos liberdade para fazer como achamos melhor (entrevista 5).

(...) como temos a mesma idade por vezes percebemos melhor as coisas quando falamos uns com os outros a nossa língua. E acho que se aprende mais assim... (entrevista 5).

Relativamente aos problemas mais comuns que surgem quando se trabalha segundo uma metodologia de trabalho de projecto, a maioria dos alunos entrevistados referiu problemas no trabalho de grupo. Esta situação deve-se ao facto de estes alunos não estarem habituados a trabalhar em grupo, terem muita dificuldade em debater ideias e devido à sua faixa etária dispersavam-se com muita facilidade, perdendo muito tempo com aspectos de menor importância. As principais dificuldades apontadas, bem como as desvantagens desta forma de trabalhar também se relacionam com o trabalho em grupo. Quanto às dificuldades foram ainda apontadas dificuldades na selecção de informação, por parte da entrevistada 3, aluna com muitas dificuldades de aprendizagem e dificuldades no domínio das TIC, apontadas pelo entrevistado 2, que não tinha computador em casa.

(...) praticamente só dois alunos é que trabalharam e trabalhar assim é complicado (entrevista 1).
Porque alguns não participam (...) (entrevista 2).
O que não gostei muito foi da confusão no grupo (...) (entrevista 3).
(...) a falta de colaboração de muitos colegas prejudicou o trabalho de muitos grupos (entrevista 5)

Relativamente às competências desenvolvidas durante o trabalho de projecto, as mais citadas foram a colaboração, autonomia e respeito pelos outros.

Quanto ao papel do professor nestas aulas de trabalho de projecto as opiniões foram várias, desde um não faz nada do entrevistado 2, até à colaboração nas realização das tarefas dos entrevistados 1,3, 4 e 5. O entrevistado 5 ainda acrescenta que um professor ao trabalhar segundo esta metodologia deve:
(...) tomar decisões sozinho e planear o nosso projecto (...) no entanto com outros grupos tinha mesmo de ajudar pois eles estavam sempre a brincar e não avançavam com o trabalho (entrevista 5).

Na maioria dos casos, quanto aos conhecimentos adquiridos, os alunos falam fundamentalmente dos aspectos trabalhados pelo seu grupo e referem mesmo que ficaram a saber muito do seu tema e pouco dos aspectos estudados por outros grupos: "fiquei a saber pouco das outras coisas", (entrevista 3).

Outros aspectos referidos pelos alunos nas entrevistas foram as alterações de atitudes que tomaram depois desta abordagem temática e a maioria referiu que passou a ter o cuidado de separar o lixo, houve ainda quem referisse a preferência por produtos biodegradáveis.

Discussão dos Resultados

Os estudos desenvolvidos em Portugal, sobre Educação Ambiental, são muitos, mas poucos estão associados à aquisição de conhecimentos relacionados com o ambiente. Relativamente à aquisição de conteúdos de natureza ambiental e a sua relação com o trabalho de projecto, as investigações são nulas. Existem alguns trabalhos e estudos sobre trabalho de projecto em contexto educativo, mas a maioria deles está associado à área curricular não disciplinar Área de Projecto e não à utilização desta metodologia nas aulas de ciências.

Na presente investigação ambas as populações-alvo iniciaram o estudo da sub-unidade – Interferência do homem nos ecossistemas - em condições similares, relativamente às concepções prévias que possuíam. Nas questões presentes no questionário II que visavam testar o nível de conhecimentos adquiridos, respeitantes a termos e conceitos da referida unidade de ensino, considerados essenciais[1], verificou-se que as concepções prévias não apresentavam diferenças estatisticamente

[2] Segundo o currículo programático da disciplina de Ciências Naturais do 7º ano de escolaridade, estabelecido pelo Ministério da Educação (D.G.E.B.S., 1993)

significativas entre as duas turmas[1], pelo que, se consideram as duas turmas equivalentes relativamente ao nível de conhecimentos antes da abordagem dos conteúdos.

Da análise dos resultados obtidos na segunda administração do questionário (no final da leccionação dos conteúdos programáticos da sub-unidade supracitada, do plano curricular anual), o nível de conhecimentos adquiridos foi ligeiramente melhor no grupo experimental (turma B) do que no grupo de controlo (turma A). Devido a essa diferença a nível de conhecimentos adquiridos ter sido muito ligeira, talvez seja pertinente sugerir que ambas as estratégias/metodologias utilizadas na leccionação dos conteúdos científicos tiveram efeitos semelhantes nessa aquisição de conhecimentos. As diferenças poderão residir na alteração de atitudes face ao ambiente, na sua durabilidade e estabilidade ser maior nos alunos que realizaram o trabalho de projecto. Segundo Pereira (1992) a metodologia de trabalho de projecto deve ser aplicada em associação com problemas do quotidiano dos alunos e constituir um espaço para os alunos desenvolverem as suas capacidades. Assim, através do trabalho de projecto, os alunos além de adquirirem conhecimentos terão a possibilidade de desenvolver competências sociais, controlar a sua aprendizagem e tornarem-se cidadãos informados e independentes. Castro e Ricardo (1993), referem que este tipo de metodologia intervém directamente no desenvolvimento de atitudes mais favoráveis relativamente ao tema em estudo, uma vez que cria com os alunos um maior envolvimento, motivação e interesse, uma componente afectiva. Na presente investigação, esta componente não foi quantificada, referindo-se apenas que os alunos manifestaram interesse e entusiasmo por esta forma de trabalhar, tanto nos relatórios de opinião como nas entrevistas e nas suas atitudes no decorrer do ano lectivo, questionando frequentemente se voltariam a trabalhar segundo uma metodologia de trabalho de projecto. Por outro lado, o facto de não se obterem nos resultados diferenças estatisticamente significativas ao nível da aquisição de conhecimentos e diferenças estatisticamente significativas, na turma B, grupo experimental, poderá dever-se à fraca familiarização dos alunos com esta nova metodologia, e com algumas das dificuldades apontadas por eles como: a dificuldade de trabalhar em grupo, a dificuldade na pesquisa e selecção de informação de forma autónoma e no domínio das TIC. Assim, tal como refere Costa (1998), o "trabalho de projecto atribui um papel activo em todo o processo, permitindo-lhe constituir o seu próprio conhecimento através das experiências de aprendizagem que proporciona" (p. 144). O aluno torna-se o agente da sua própria aprendizagem.

Como o trabalho de projecto se apoia no reconhecimento e na valorização de capacidades como saber, saber fazer, saber questionar, saber agir sobre a realidade, possibilita o desencadeamento de um processo de dinamização e interacção a diferentes domínios: intelectual, motor, afectivo, criador e comunicativo, permitindo uma estreita relação com a realidade do aluno e não apenas a aquisição de conhecimentos. Será por

[1] Turma A, grupo de controlo e Turma B, grupo experimental.

isso importante referir que nas entrevistas os alunos do grupo experimental referiram algumas competências adquiridas ao longo deste trabalho: "cooperação", "autonomia"; "responsabilidade"; "cooperação, colaboração e respeito pelos outros". Este aspecto encontra-se em consonância com o estudo de Costa (1998) que refere que o trabalho de projecto "promove nos alunos o espírito de iniciativa, indispensável à condução de uma investigação, bem como uma certa criatividade, espírito crítico, autonomia e confiança nas suas opiniões e capacidades (p. 138).

Outro aspecto importante no trabalho de projecto é o desenvolvimento da capacidade de comunicação: escrita e oral, por parte dos alunos. O trabalho desenvolvido tem como resultado final uma comunicação escrita (onde os alunos discutem os dados recolhidos e registam as suas conclusões), e a comunicação oral (através da comunicação à turma das suas conclusões e das secções de esclarecimento desenvolvidas na escola). Desta forma, na turma B (grupo experimental) os alunos seguiram todas etapas definidas por Costa (1998) para o desenvolvimento de um trabalho de projecto e cada grupo investigou um problema parcelar diferente, pelo que se torna absolutamente fundamental a comunicação aos colegas dos resultados das suas investigações. Marcaram-se datas e promoveram-se comunicações orais, através de exposições orais com ou sem apoio de meios audiovisuais, de debates e de conversas, onde os vários grupos foram apresentando aos colegas o trabalho desenvolvido e as suas conclusões. Promoveu-se assim as duas formas de comunicação: oral e escrita, tendo sido identificadas algumas dificuldades que se procuraram superar. As aulas tornaram-se muito activas, sendo os diferentes problemas apresentados, analisados e discutidos numa rede de comunicação interactiva e multidireccional, com o intuito de responder ao problema principal em estudo.

É ainda possível acrescentar que o trabalho de projecto marcou de forma decisiva o clima do processo de ensino-aprendizagem, na turma B (turma experimental). Tal como refere Costa (1998) foi possível combinar o trabalho e os gostos individuais de cada um, com a predisposição para cooperar e colaborar, constituindo um factor fundamental de criação de um espírito de grupo e num sentido mais alargado de turma. Algumas das vantagens deste tipo de trabalho, referidas pelos alunos foram mesmo essas:

Conviver com os colegas (entrevista 1).
Conhecer os colegas (entrevista 2).
Podíamos trocar coisas que procurávamos (entrevista 3).
Trabalhámos em grupo e aprendemos a respeitar os outros (entrevista 4).
Trabalhámos em grupo discutimos uns com os outros e temos de tomar decisões sozinhos (entrevista 5).

Assim, tal como refere Costa (1998) a realização de projectos contribuiu não apenas para a aquisição de conhecimentos e para o desenvolvimento de competências, mas também para o desenvolvimento de confiança nas suas próprias capacidades.

Um outro aspecto importante foi o grau de dificuldade dos projectos realizados. Estes eram acessíveis para que os alunos trabalhassem com autonomia e liberdade, mas suficientemente complexos para os desafiarem e suscitarem interesse, motivação e vontade de trabalhar.

Alguns destes aspectos e características desenvolvidos através da metodologia de trabalho de projecto encontram-se em perfeita sintonia com os objectivos da Educação Ambiental, definidos por Carapeto (1998): (1) promover o reconhecimento da responsabilidade e do papel do indivíduo no ambiente e na resolução de problemas ambientais, (2) promover disposições e capacidades para participar activamente na conservação e desenvolvimento do meio ambiente e (3) desenvolver atitudes e comportamentos favoráveis à conservação do meio ambiente. Estes objectivos embora não possam ser quantificados neste estudo estão de acordo com algumas das actividades desenvolvidas pelos alunos ao longo do trabalho de projecto como: recolha e separação de lixos na escola, manutenção de espaços verdes na escola, campanha de informação sobre a importância da água, campanha de informação sobre os recursos não renováveis e as energias alternativas e debate sobre a biodiversidade, entre outras. Por outro lado, os alunos responderam, nas entrevistas, que teriam alterado algumas das atitudes da sua vida quotidiana devido aos conhecimentos adquiridos e as actividades realizadas ao longo deste projecto, o que corresponde ao terceiro objectivo referido por Carapeto (1998). Algumas dessas alterações embora não possam ser quantificáveis são relevantes e encontram-se directamente relacionadas com os trabalhos desenvolvidos:

Eu antes não separava as embalagens mas agora já, depois do trabalho já ponho o lixo no eco ponto em vez de tudo no lixo (entrevista 4).
Passei a ver os rótulos dos produtos para ver os que são amigos do ozono e aqueles que dizem biodegradáveis pois são melhores (entrevista 4).
A turma devido à preservação, à biodiversidade tá a pensar alugar[1] um lobo (entrevista 4).
Passei a separar o lixo e convenci a minha avó a fazer o mesmo (entrevista 5).

O desenvolvimento de atitudes positivas face ao ambiente, associado ao desenvolvimento do espirito crítico, pela importância que assumem na Educação Ambiental em particular e no ensino das ciências em geral, foram algumas das maiores preocupações da professora e também uma das suas maiores dificuldades iniciais. Outras dificuldades sentidas ao longo do desenvolvimento deste trabalho, apontadas pelos alunos, foram:

Não vimos o que era mais importante[2] (entrevista 3).
Havia muitos a não colaborar (entrevista 3).

[1] Deverá entender-se adoptar um lobo. Um dos grupos durante a execução do seu subprojecto visitou a reserva do lobo ibérico na Malveira onde tomaram conhecimento das enormes dificuldades sentidas na preservação deste animal e propuseram à turma a adopção de um dos animais.
[2] Trata-se de dificuldades na selecção da informação.

Nós tínhamos muitas ideias mas diferentes, uns queriam fazer umas coisas e outros outras e depois vinham as confusões (entrevista 3).
Termos dificuldades de aceitarmos as ideias dos outros (entrevista 4).

Estas dificuldades sentidas pelos alunos ao longo do desenvolvimento deste trabalho revelaram a pouca familiaridade dos alunos relativamente a ela e ao trabalho de grupo. Para Castro e Ricardo (1993), Abrantes (1994) e Costa (1998), os alunos sentem a necessidade de algum tempo de adaptação a esta nova metodologia. Essa adaptação caracterizou-se, nalguns grupos, por uma necessidade de replanificação aquando da avaliação intermédia dos trabalhos.

Comparando os resultados das duas administrações do questionário II (versão pré-teste e versão pós-teste), dentro de cada grupo, verificou-se que houve alteração nas respostas dadas. Algumas dessas alterações resultaram em diferenças estatisticamente significativas, outras apenas resultaram em diferenças que não sendo estatisticamente significativas mostraram ter alguma relevância. Na questão 5, as mudanças foram sensivelmente idênticas nas duas turmas (A e B).

No grupo de controlo, foi essa a única questão (questão 5) onde se verificaram diferenças estatísticas significativas, no entanto ocorreram alterações de resposta no sentido correcto nas questões 1, 3, 6, 13, 16, 18, e 25. Em todas as outras questões as alterações ocorreram no sentido incorrecto.

No grupo experimental verificaram-se alterações estatísticas com significado, no sentido correcto, nas questões: 1, 2, 4, 5, 6, 7, 10, 11, e 22. Também se verificaram alterações no mesmo sentido, mas sem significado estatístico, nas respostas dadas às questões: 3, 13, 14, 16, 17, 18, 19 e 21. Concluí-se que em apenas sete das vinte cinco questões não houve alteração de resposta no sentido correcto. Sabendo que na questão 25 a percentagem de respostas correctas se manteve e nas questões 23 e 24 de resposta aberta, não houve alterações de resposta no sentido incorrecto mas apenas modificações por se tratarem de respostas em que os alunos tinham liberdade para escrever e justificar como entendessem as suas opiniões. É possível concluir que só ocorreram alterações no sentido incorrecto nas questões 9, 12, 15 e 20.

Do exposto, concluí-se que as alterações no sentido correcto, partindo de respostas inicialmente incorrectas, ocorreram em maior número no grupo experimental (turma B). Apesar das diferenças entre os dois grupos serem reduzidas, no grupo experimental as mudanças conceptuais no sentido correcto foram superiores às do grupo de controlo. Para obter resultados mais completos teria sido importante efectuar uma terceira aplicação do questionário, afastada no tempo, o que permitiria avaliar se as alterações verificadas, corresponderiam a efectivas mudanças conceptuais duradouras e estáveis ou apenas a alterações conceptuais momentâneas. Esta terceira aplicação do questionário permitiria ainda, verificar se a metodologia de trabalho de projecto adquire uma dimensão diferente das metodologias tradicionais, desenvolvendo competências sociais e

envolvendo aspectos do quotidiano dos alunos que só se podem avaliar a longo prazo, como referem Castro e Ricardo (1993), Abrantes (1994) e Felizardo (2001).

Ainda relativamente à segunda administração do questionário é de salientar que nas questões de resposta aberta: 7, 22, 23 e 24, os alunos do grupo experimental (turma B) apresentaram respostas mais completas, mais consistentes e conceptualmente mais correctas do que os alunos do grupo de controlo. Na maioria dos casos mantiveram o mesmo tipo de resposta do que na primeira administração do questionário. Nesta primeira administração do questionário registou-se uma elevada percentagem de "não resposta", situação que se alterou na segunda administração.

Relativamente ao papel desempenhado pelo professor, este caracterizou-se fundamentalmente, tal como referem Leite et al (1991), Abrantes (1994) e Costa (1998), por ser um desbloqueador do trabalho. No início das actividades o professor tinha que estar atento, dar sugestões, sugerir caminhos e representar mais um recurso para os grupos pois respondia às questões, orientando e informando sobre aspectos teóricos, práticos e técnicos. Por outro lado, tinha de se manter atento e dinamizar a troca de informações e materiais entre os diferentes grupos.

Acho que ao princípio ajudou demais (...) Devia deixar-nos tomar decisões sozinhos e planear o nosso projecto, no entanto com outros grupos tinha mesmo de ajudar pois eles estavam sempre a brincar e não avançavam com o trabalho (entrevista 5).

O professor procurou não representar mais uma fonte de informação, mas ser sim um facilitador de aprendizagens. Procurou ainda aprender com os alunos, não ser apenas aquele que ensina, mas também aquele que aprende, aquele que discute e debate.

Na turma A, grupo de controlo, os tempos lectivos utilizados para leccionação da sub-unidade, Interferência do homem nos ecossistemas, foram 15, tal como na turma B, grupo experimental. No entanto, os alunos pertencentes à turma B, realizaram múltiplas actividades fora dos tempos lectivos: pesquisaram informação, realizaram pesquisa documental, efectuaram entrevistas, realizaram visitas de estudo e saídas de campo. Além disso, estes alunos realizaram uma exposição na semana de 5 de Junho, dia mundial do Ambiente e dinamizaram algumas acções de esclarecimento em que explicaram a colegas da escola o que descobriram e aprenderam com os seus projectos. Sendo assim, e em termos oficiais, as duas turmas utilizaram o mesmo número de tempos lectivos na abordagem dos mesmos conteúdos. A diferença reside no facto de os alunos que realizaram o trabalho de projecto terem um incremento em termos de competências como: cooperação, colaboração, respeito pelos outros, responsabilidade, iniciativa, criatividade, tomada de decisão e fundamentalmente autonomia. Esta aquisição de competências poderá ser mais importante que o cumprimento integral dos programas, e que é considerado pelo DEB (2002) como aspecto fundamental no 3º ciclo do ensino básico, e que é considerado por Branco (1999), Costa (1998) e

Cachapuz et al (2001) como um argumento favorável à aplicação de trabalhos práticos. Este facto é amplamente reforçado pelo entusiasmo manifestado pelos alunos ao longo da realização do trabalho de projecto, bem como pela satisfação que mostravam durante a realização das actividades e da vontade manifestada de realizar mais actividades deste género nos próximos conteúdos, o que também ficou demonstrado nas opiniões manifestadas nas entrevistas. Estes aspectos interaccionais são dignos de referência como argumento a favor deste tipo de actividade, sendo referido como importantes por Leite, Malpighi e Santos (1991) e Castro Ricardo (1993), já que promovem as relações professor-aluno e aluno-aluno, estabelecendo-se uma maior relação afectiva, dentro da turma e dentro de cada grupo de trabalho, o que poderá favorecer em muito aprendizagem.

A realização de trabalhos de projecto contextualizados com os conteúdos programáticos e com aspectos do quotidiano dos alunos exige um enorme esforço, trabalho de pesquisa e preparação por parte do professor, o que implica mais tempo disponível nos seus horários para o desenvolvimento e acompanhamento deste tipo de actividades, de modo a estar preparado para todas as solicitações e para o esclarecimento de todas as dúvidas. Seria ainda aconselhada uma maior estabilidade dos professores, uma vez que o conhecimento da região envolvente e do quotidiano dos alunos, facilita em muito o desenvolvimento deste tipo de actividades.

Os questionários utilizados permitiram a recolha de dados de fácil tratamento, tanto a nível da codificação das respostas, como a nível estatístico e a nível de correlação/comparação entre as respostas dos dois grupos (experimental e controlo). Estes aspectos foram conseguidos pela aplicação de um questionário maioritariamente composto por questões de escolha múltipla em leque fechado. No entanto, teria sido muito útil a realização de um pré-questionário, como fase exploratória, indo ao encontro de uma sugestão efectuada por Carmo e Malheiro Ferreira (1998) e Quivy e Campenhoudt (1998), para que a concepção do questionário fosse ainda mais precisa e rigorosa e para que o leque de opções reflectisse as concepções alternativas mais frequentes nos alunos desta faixa etária, no que se refere aos conceitos ambientais abordados na sub-unidade estudada. Este pré-questionário deveria ser constituído maioritariamente por questões de resposta aberta. Este procedimento não foi efectuado devido à escassez de tempo e uma vez que este tipo de questionário exigiria uma tratamento moroso dada a variedade de informação obtida e à sua difícil tabulação (Pardal e Correia, 1995).

As entrevistas permitiram compreender os contributos do trabalho de projecto, enquanto metodologia pedagógica, no processo de ensino-aprendizagem das ciências naturais, analisando de um modo mais pormenorizado a evolução ocorrida na turma B ao longo do desenvolvimento do projecto, bem como as suas reacções a esta forma de trabalhar. Esta investigação poderia ser complementada com o registo sistematizado de observação (grelhas de observação), tal como refere Carmo e Malheiro

Ferreira (1998). Tal foi impossível de realizar dada a acumulação da função de investigadora com a de professora da turma.

Embora os objectivos propostos para a presente investigação terìham sido atingidos, com os métodos de recolha de dados utilizados, teria sido importante a utilização de outros materiais de avaliação de conhecimentos adquiridos como: fichas de trabalho, jogos didáticos, desenhos, esquemas, resumos e testes de avaliação, entre outros.

Concluindo esta discussão é possível afirmar que o estudo comparativo efectuado revelou que ambos os grupos de alunos do 7º ano de escolaridade (grupo de controlo e grupo experimental) adquiriram o mesmo tipo de conhecimentos científicos, na temática ambiental abordada, apesar de estarem sujeitos a estratégias/metodologias de leccionação diferentes. Contudo esta investigação demonstra que o trabalho de projecto é uma metodologia de ensino adequada à abordagem das questões ecológicas e ambientais, bem como às novas exigências da escola, pois permite a aquisição de saberes, competências, atitudes e valores fundamentais para a autonomia de sucesso numa sociedade com as características actuais.

Conclusão

Depois de apresentados, analisados e discutidos os resultados pretende-se com esta conclusão responder às questões orientadoras inicialmente formuladas:

1. Os dois grupos estudados (controlo e experimental) iniciaram o estudo da sub-unidade, Interferência do homem nos ecossistemas, em condições similares, ou seja, para a maioria dos conceitos ambientais, as concepções iniciais eram idênticas;
2. Ambos os grupos adquiriram um nível de conhecimentos semelhante, sobre os conceitos da referida sub-unidade, considerados essenciais pelo Ministério da Educação (D.G.E.B.S., 1993), no final da leccionação dos conteúdos. No entanto os resultados foram ligeiramente melhores no grupo experimental, ocorreram alterações no sentido correcto em maior número na turma B;
3. Ambas as estratégias/metodologias utilizadas na leccionação dos conteúdos podem ser consideradas válidas para que ocorra aquisição de conhecimentos científicos de questões ambientais por parte dos alunos;
4. As aulas de ciências naturais sofreram muitas alterações para implementar a metodologia de trabalho de projecto, passaram a constituir um espaço aberto e autónomo, onde se trabalhava em grupo e onde cada grupo planeava e executava as sua próprias actividades;
5. Os alunos do grupo experimental, na sua maioria, reagiram muito bem à nova forma de trabalhar mostrando-se entusiasmados e motivados para o trabalho e propondo diariamente novas actividades;
6. Durante o trabalho de projecto os alunos sentiram variadissimos problemas e dificuldades, tendo sido as mais comuns a dificuldade em

trabalhar em grupo, a planificação das actividades, a gestão do tempo disponível e a planificação da exposição oral;

7. O trabalho de projecto permitiu aos alunos o desenvolvimento de competências como: autonomia, colaboração, cooperação, respeito pelos outros, iniciativa, responsabilidade, criatividade e tomada de decisão, entre outras;

8. Neste tipo de actividade o papel do professor foi o de orientador, tendo de gerir entre o apoio a fornecer e a autonomia a conferir;

9. Ao trabalharem em grupo, para a realização de um projecto, os alunos sentiram inicialmente dificuldades em ouvir e respeitar a opinião de todos os elementos, planificar as tarefas e gerir o tempo disponível, tendo mesmo sido necessário fazer replanificações em alguns casos. Estas dificuldades foram-se atenuando ao longo do desenvolvimento do trabalho, tendo nalguns casos até desaparecido;

10. Dado os resultados obtidos parece que o trabalho de projecto pode melhorar a aquisição de conhecimentos de questões ambientais e alterar algumas atitudes face ao ambiente, tornando os alunos mais informados e esclarecidos, capazes de tomar decisões ambientalmente mais correctas;

11. Uma terceira aplicação do questionário, algum tempo após a segunda aplicação, seria importante de modo a verificar se as alterações verificadas nos dois grupos foram efectivas mudanças conceptuais estáveis e duradouras;

12. A implementação de trabalho de projecto nas aulas de ciências naturais, no 7º ano de escolaridade, desde que contextualizadas com os conteúdos programáticos e integrado de forma adequada, melhora não só à aquisição de conhecimentos como também à aquisição de competências;

13. A implementação de trabalho de projecto na temática ambiental tem potencialidades de melhorar a aquisição de conhecimentos e a mudança de atitudes ambientalmente correctas.

Limitações do Estudo

Este estudo limitou-se a duas turmas 7º ano, do 3º ciclo do ensino básico na disciplina de Ciências Naturais. Limitou-se apenas a duas turmas, constituindo uma a turma experimental e outra a turma de controlo, por essa razão só se podem tirar conclusões para a amostra em estudo.

Sabendo que o aumento da validade interna de qualquer investigação varia na razão inversa da sua validade externa, visto estabelecer-se num plano quasi-experimental algo artificial e impossível de acontecer na realidade, procurou-se uma posição de equilíbrio, entre estas duas formas de validade, de modo a permitir algumas inferências necessariamente cautelosas em função das limitações da presente investigação. Dentro destas, para além da anteriormente referida dimensão reduzida da amostra, destaca-se ainda a escolha não aleatória dos grupos, assim como o dimensionamento desigual das turmas (a turma de controlo

com menos cinco alunos). Para além deste aspecto, na turma experimental nenhum aluno tinha no seu historial repetências.

Estas limitações, directamente relacionadas, com aspectos de selecção podem ter afectado a validade interna da presente investigação, uma vez que, numa turma mais pequena, a ritmagem acaba por diminuir, permitindo a detecção de dificuldades de aprendizagem.

Outra limitação deste estudo refere-se ao facto de o observador ser parte integrante do estudo uma vez que acumula as funções de investigadora com as de professora da turma.

Referências bibliográficas:

Abrantes, P. (1994). O trabalho de projecto e a relação dos alunos com a Matemática: a experiência do Projecto MAT89. Tese de Doutoramento. Lisboa: APM.

Abrantes, P. (2002). Trabalho de projecto na escola e no currículo. Lisboa: Departamento de Educação Básica.

Albarello, L.; Digneffe, F.; Hiernaux, J.P.; Maroy, C.; Ruquoy, D.; Saint George, P. (1997). Práticas e Métodos de Investigação em Ciências Sociais. Lisboa: Trajectos, Gradiva – Publicações.

Alonso, L. G. (Coord.) (1996). Inovação Curricular e Mudança Escolar: O Contributo do Projecto PROCUR. Lisboa: Ministério da Educação. Cadernos PEPT 2000.

American Association for the Advancement of Science (Maio 2002): http://www.aaas.org/

Associação Portuguesa de Educação Ambiental (ASPEA) (2001/2002): http://wwweducom.sce.fct.unl.pt/aspea/

Azevedo, M. (1992). Trabalhos escritos - sugestões para a sua composição. Lisboa: Departamento de educação, F.C.U.L.

Branco, M. J. (1999). Educação ambiental –uma lacuna educativa. Metodologias do Ensino das Ciências, Investigação e Prática dos Professores, pp. 215-221. Évora: Universidade de Évora.

Cachapuz, A. (1995). O ensino das ciências para a excelência da aprendizagem. Porto: Porto editora.

Cachapuz, A.; Praia, J. et al (2001). A emergência da didáctica das Ciências como campo específico de conhecimento. Revista portuguesa de educação, 14(1), pp. 155 –195.

Carmo, H. e Malheiro Ferreira, M. (1998). Metodologia da investigação – guia para auto-aprendizagem. Lisboa: Universidade Aberta.

Carapeto, C. (Coord.) (1998). Educação Ambiental. Lisboa: Universidade Aberta.

Carvalho, A. D. (Org.) (1995). Novas Metodologias em Educação. Porto: Porto Editora.

Castro, L. e Ricardo, M. (1992). Gerir o trabalho de projecto: Um manual para professores e formadores. Lisboa: Texto Editora.

Castro, L. e Ricardo, M. (1993). Gerir o trabalho de projecto: Guia para a flexibilização e revisão curriculares. Lisboa: Texto Editora.
Chagas, I. (1997). É urgente recuperar o tempo perdido. Noesis, 43, 21-23.
Cosme, A. e Trindade, R. (2001). Área projecto – percursos com sentidos. Porto: Edições Asa.
Costa, J. A. (1998). Planear, Investigar, Produzir e Partilhar: Contributos do trabalho de projecto na aprendizagem das Ciências da Natureza. Tese de Mestrado. Lisboa: F.C.U.L.
Decreto-Lei 319/91 de 23 de Agosto, Necessidades Educativas Especiais.
Departamento de educação básica (2001). Reorganização curricular do ensino básico. Princípios, medidas e implicações. Lisboa: Departamento da Educação Básica.
Departamento de educação básica (2001).Gestão flexível do currículo. As escolas partilham experiências. Lisboa: Departamento da Educação Básica.
Departamento de educação básica (2001). Currículo Nacional do Ensino Básico – Competências Essenciais. Lisboa: Departamento da Educação Básica.
Departamento de educação básica (2001). Reorganização curricular – ensino básico – princípios, medidas e implicações. Lisboa: Departamento da Educação Básica.
Departamento de Educação Básica (2002). Novas Áreas Curriculares. Lisboa: Departamento de Educação Básica.
Direcção-geral dos ensinos básico e secundário (1991). Organização curricular e programas: Ensino Básico – 3º ciclo (vol. I). Lisboa: Direcção-Geral do Ensino Básico e Secundário.
Direcção-geral dos ensinos básico e secundário (1991). Ensino Básico, 3º ciclo – Programa de Ciências Naturais. Lisboa: Direcção-Geral do Ensino Básico e Secundário.
Direcção-geral dos ensinos básico e secundário (1993). Objectivos gerais de ciclo: ensino básico, 2º e 3º ciclos. Lisboa: Direcção-Geral do Ensino Básico e Secundário.
Direcção-geral da qualidade do ambiente (1990). Guia informativo do ambiente. Lisboa: Direcção-geral da qualidade do ambiente.
D'Oliveira, T. (2002). Teses e Dissertações – recomendações para a elaboração e estruturação de trabalhos científicos. Lisboa: Editora RH.
Felizardo, D. (2001). A Área de Projecto. Porto: Porto Editora.
Fernandes, J. A. (1983). Manual de Educação Ambiental. Secretaria de Estado do Ambiente, Comissão Nacional do Ambiente.
Fernandes, J. A. (1993). A Educação Ambiental – Um passado com futuro. Actas do Colóquio – Conselho Nacional de Educação.
Ferreira, M. S. e Santos, M. R. (1994). Aprender a ensinar – Ensinar a aprender. Porto: Edições Afrontamento.
Fried-Booth, D. (1986). Project Work. Oxford: Oxford University Press.
GEOTA(Setembro 2001): http://www.Despodata.pt/geota/
Giordan, A. e Souchon, C. (1996). Uma educação para o ambiente. Lisboa: Instituto de promoção ambiental.

Instituto de Conservação da Natureza (ICN) (2001/2002): http://www.icn.pt/
Instituto Nacional do Ambiente (1989). Apontamentos de introdução à educação ambiental. Lisboa: Instituto Nacional do Ambiente.
Lencastre, M. A. (1999). Contextos, contradições e potencialidades da educação ambiental. Revista de educação, vol. VIII, n.º 2, departamento de educação F.C.U.L.
Leite, C., Gomes, L., Fernandes, P. (2001). Projectos curriculares de escola e turma. Conceber, gerir e avaliar. Porto: Edições Asa.
Leite, E., Malpique, M. & Santos, M. (1991). Trabalho de Projecto: 1 - Aprender por projectos centrados em problemas. Porto: Edições Afrontamento.
Leite, E., Malpique, M. & Santos, M. (1991). Trabalho de Projecto: 2 – Leituras comentadas. Porto: Edições Afrontamento.
Martins, M. C. C. (1996). Atitudes dos jovens face ao ambiente – perspectiva diferencial e desenvolvimentista. Tese de Mestrado não publicada, Universidade de Lisboa, Departamento de Educação da Faculdade de Ciências, Lisboa.
Mendonça, M. (2002). Ensinar a aprender por projectos. Porto: Edições Asa.
Monteiro, A. P. (1997). Preocupação e responsabilidade ecológica: os jogos de papéis promotores de atitudes positivas face ao Ambiente? Tese de Mestrado. Lisboa: F.C.U.L.
Morgado, F.; Pinha, R.; Leão, F. (2001). Educação ambiental – para um ensino interdisciplinar e experimental da educação ambiental. Lisboa: Plátano editora.
National Geographic (Setembro 2001): http://www.nationalgeographic.com/
National Science Foundation (Setembro 2001): http://www.nsf.gov/
Nova, E. V. (1994). Educar para o Ambiente. Lisboa: Texto Editora.
O.C.D.E., (1991). A ecologia e a escola. Porto: Edições Asa.
Oliveira, L. F. (1989). Educação Ambiental – Guia prático para professores, monitores e animadores culturais e de tempos livres. Lisboa: Texto editora.
Oliveira, M. T. (1991). Didáctica da Biologia. Lisboa: Universidade Aberta.
Oliveira, M. T. (1999). Trabalho experimental e formação de professores. Actas do seminário, ensino experimental e construção de saberes. Lisboa: Conselho Nacional de Educação.
Pardal, L. E Correia, E. (1995). Métodos e Técnicas de Investigação Social. Porto: Areal Editores.
Pato, M. H. (1995). O trabalho de grupo no ensino básico – guia prático para professores. Lisboa: Texto editora.
Pato, A. (2001). Influência das actividades de campo na aquisição de conhecimentos científicos. Tese de Mestrado. Aveiro: Universidade de Aveiro. (não publicada)
Pereira, M. (coord.), (1992). Didáctica das Ciências da Natureza. Lisboa: Universidade Aberta.
Ponte, J. P. (1998). As novas tecnologias e a educação. Lisboa: Texto Editora.

Rogers, C. (1985). Tornar-se pessoa (6ª edição). Lisboa: Morais Editora, (original publicado em 1961).
Quivy, R.; Campenhoudt, L. V. (1998). Manual de investigação em ciências sociais. Lisboa: Gradiva.
Reigota, M. (1994). O que é a Educação Ambiental. São Paulo: Brasiliense editora.
Reigota, M. (1995). Meio ambiente e representação social. São Paulo: Cortez.
Tuckman, B. W. (1994). Manual de investigação em educação. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
Vidigal, L. (1996). Os testemunhos orais na escola – história ora e projectos pedagógicos. Porto: Edições Asa.
Vila Nova, E. (1994). Educar para o Ambiente. Projectos para a área – escola. Lisboa: Texto editora.

5as COM GIS: UMA PROPOSTA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

DORNELLES, L.M.A.[1], MATTOS, G.C. de Q.[2], SILVA, S.K.[3], FERREIRA, M.V.R.[4], AZEVEDO, L.H.A.[5], SALOMÃO, M.S.[6], CRISTELLO, K.A.[7]

[1, 2, 3] Departamento de Oceanografia e Hidrologia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ
Endereço comercial: Rua São Francisco Xavier, 524, sala 4018-E, Maracanã, Rio de Janeiro, RJ - Brasil. CEP: 20550-013.
Telefone: (021) 2587-7838
Endereço para correspondência: Rua Dona Zulmira, 88/303. Maracanã, Rio de Janeiro, RJ – Brasil. CEP: 20550 – 160
Telefone/Fax: (021) 2208-96-84
E-mail: dornelle@iis.com.br
[2] Bolsista do CNPq
[4] Escola Estadual Araribóia / CIEP 369 Jornalista Sandro Moreira
[5] Departamento de Engenharia Cartográfica, UERJ
[6] Faculdade de Geologia, UERJ
[7] Pós-Graduação em Geomática, Faculdade de Engenharia, UERJ

Resumo

Os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN adotam como eixo o desenvolvimento de capacidades do aluno, incluindo o tema transversal Meio Ambiente/Educação Ambiental. O Sistema de Informação Geográfica (SIG/GIS - Geographical Information System) consiste numa ferramenta para análise de dados espaciais podendo ser introduzida em atividades de ensino, em diferentes níveis. O objetivo deste projeto consiste na elaboração e montagem de um curso de Alfabetização em GIS, via Internet. Este curso introduzirá professores e estudantes de 5ª série aos conceitos básicos de SIG associados a tópicos especiais relacionados ao ensino de Artes, Ciências Naturais, Educação Física, Geografia, História, Língua Estrangeira, Matemática e Língua Portuguesa, com ênfase para a Educação Ambiental.

Abstract

The National Curricular Parameters - PCN adopt as axis the development of capacities of the pupil, including the transversal theme Environment/Environmental Education. The Geographical Information Systems - GIS is a tool for spatial data analysis and can be introduced into the teaching activities at different grades. The objective of this project consists of the elaboration and assembly of a GIS Alphabetization course, by Internet. This course will introduce middle school teachers and students (5th grade) to basic GIS concepts in association with the special topics related to

the teaching of Arts, Natural Science, Physical Education, Geography, History, English, Mathematics and Portuguese Language, with emphasis for the Environmental Education.

Keywords: SISPLAMTE, PCN, SIG, GIS, Educação Ambiental, 5ª série.

Biographical Notes: [1]Geóloga e especialista em Geoprocessamento, pela UFRJ; Mestre em Geociências (Geoquímica Ambiental), pela UFF; Doutora em Ciências (Geoprocessamento e Análise Ambiental), pela UFRJ; Professora e Pesquisadora do Departamento de Oceanografia e Hidrologia, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ; coordenadora do Núcleo de Estudos e Pesquisas em Geoprocessamento - NEPGEO, do Instituto de Geociências da UERJ, Pesquisadora do CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico; [2]Pesquisadora do NEPGEO e bolsista do CNPq; [3]Bacharelanda em Engenharia Cartográfica, Bolsista do CNPq; [4]Professora de Ciências Naturais, Pesquisadora do NEPGEO; [5]Geólogo, pela UFRJ; Especialista em Remote Sensing Of Earth Resources, pela National Aeronautics And Space Administration Msc, NASA, Estados Unidos; Doutor em Geografia (Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento), pela Universidade de São Paulo – USP; Professor dos Cursos de Graduação em Engenharia Cartográfica e de Pós-Graduação em Geomática, da Faculdade de Engenharia da UERJ; [6]Bacharelando em Geologia; [7]Oceanógrafa, pela UERJ, Pós-Graduanda em Geomática, Pesquisadora do NEPGEO.

Introdução

A Educação Ambiental no Brasil, assumida como obrigação nacional pela Constituição promulgada em 1988, ganhou reforços para sua implementação durante a Conferência Internacional Rio/92, com o reconhecimento por distintos países da importância da educação para a "construção de um mundo socialmente justo e ecologicamente equilibrado", a partir da "responsabilidade individual e coletiva em níveis local, nacional e planetário". Atualmente, o Brasil vem se destacando como um dos países com maior variedade de experiências em Educação Ambiental, contemplando iniciativas originais, associadas ou não à intervenções na realidade local. (Brasil, 1998)

Os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN, "proposta de reorientação curricular que a Secretaria de Educação Fundamental do Ministério da Educação e do Desporto oferece a secretarias de educação, escolas, instituições formadoras de professores, instituições de pesquisa, editoras e a todas as pessoas interessadas em educação, dos diferentes estados e municípios brasileiros", adotam como eixo o desenvolvimento de capacidades do aluno, onde os conteúdos curriculares vinculados às áreas

de conhecimento Língua Portuguesa, Matemática, História, Geografia, Ciências Naturais, Educação Física, Arte e Língua Estrangeira, atuam como meios para a aquisição e desenvolvimento dessas capacidades, transformando-o em sujeito de sua própria formação, a partir de interações com demais discentes, docentes e conhecimento. (Brasil, 1998a, p. 109 - 3)

Os PCN do Ensino Fundamental tratam o tema do Meio Ambiente como tema transversal, tendo em vista que a Educação Ambiental consiste num componente essencial e permanente da educação nacional, devendo ser adotada de forma inter, multi e transdisciplinar, conforme a Política Nacional de Educação Ambiental - Lei 9.795, de 27/4/1999. (Brasil, 1998; Brasil, 2003; Rebea, 2003)

O tema transversal Meio Ambiente, visa "contribuir para a formação de cidadãos conscientes, aptos a decidir e a atuar na realidade socioambiental de modo comprometido com a vida, com o bem-estar de cada um e da sociedade, local e global." (Brasil, 1998, p. 1-174)

A Secretaria de Ensino Fundamental lançou o Programa Parâmetros em Ação - Meio Ambiente na Escola, em parceria com as Secretarias de Educação Estaduais e Municipais, Universidades e Organizações Não-Governamentais interessadas, tendo como objetivo "inserir a Educação Ambiental nas políticas de formação em serviço de educadores dos sistemas de ensino, propondo uma metodologia de formação continuada em Meio Ambiente no segmento de 5ª à 8ª series do ensino fundamental, de forma interdisciplinar", produzindo dois kits: o do formador, para dar suporte aos coordenadores de grupo na tarefa de formadores, e o do professor, contendo materiais para a prática docente em educação ambiental. (Brasil, 2001, p. 1-40)

Os computadores, a telecomunicação, os produtos eletrônicos e as tecnologias de automatização estão avançando mais depressa do que a nossa capacidade para acompanhá-los, desafiando todas as organizações a abandonar métodos operacionais antiquados, produtos obsoletos e serviços desatualizados em prol de iniciativas audaciosas que transformarão suas empresas e até mesmo indústrias inteiras. Pensando nisso, as instituições de ensino estão, através de discussões, acordos, parcerias e projetos pioneiros, tentando rescrever a forma de educar. (Piva Júnior, 2000)

O Geoprocessamento consiste numa disciplina do conhecimento que utiliza técnicas matemáticas e computacionais para o tratamento da informação geográfica. O Sistema de Informação Geográfica - SIG (GIS - Geographic Information Systems), ferramenta computacional para Geoprocessamento, consiste num conjunto integrado e organizado de equipamentos e programas computacionais, dados geográficos e pessoal, destinados a obter, armazenar, atualizar, manipular, analisar e exibir todas as formas de informação geograficamente referenciada, podendo ser introduzido em atividades de ensino, em diferentes níveis. Os SGIs ao permitirem uma visão holística do ambiente, propiciando a aplicação de procedimentos heurísticos à gama de dados ambientais, objeto de uma investigação, consistem em um campo fértil de estudo envolvendo distintos

aspectos das relações entre pesquisadores e dados ambientais. (Câmara e Davis, 2000; Xavier-da-Silva, 2001)

O desenvolvimento acelerado da tecnologia de Informática vem favorecendo um avanço cada vez maior da coleta de dados e posterior geração de informações espacializadas, visando a modelagem do mundo real através do Geoprocessamento, disciplina do conhecimento que utiliza técnicas matemáticas e computacionais para o tratamento da informação geográfica. Os SIGs, ferramentas computacionais para Geoprocessamento, constituem um ambiente tecnológico e organizacional os quais vêm recebendo, cada vez mais, adeptos no mundo todo. A ampliação e extensão de uma Educação Continuada em SIG envolveria sua inserção em diversos segmentos, entre eles os Ensinos Fundamental e Médio. A obtenção de resultados positivos, oriundos de experimentos educacionais, disponibilização democrática de diversos tipos de material didático, elaboração de "kits completos de material didático em conjunto com os professores dos Ensinos Fundamental e Médio, que melhor conhecem o potencial e as limitações das crianças e adolescentes das escolas públicas e particulares", iriam contribuir para uma disseminação apropriada da Educação em SIG. A utilização de técnicas de Geoprocessamento, se baseadas em tecnologias de custo relativamente baixo, em que o conhecimento seja adquirido localmente, representa um enorme potencial para o Brasil, país de dimensão continental, o qual ainda apresenta uma grande carência de informações adequadas para a tomada de decisões. Sendo assim, os SGIs podem desempenhar, para a pesquisa ambiental um papel fundamental, "semelhante ao representado pela utilização do telescópio na astronomia ou do microscópio na pesquisa microbiana", onde a avaliação de uma nova semiótica, referente ao relacionamento da mente humana com os dados ambientais, certamente contribuirá para o aprimoramento da capacidade e percepção dos usuários no tocante à análise (decomposição) e integração (recomposição e sintetização) de situações ambientais de interesse. (Câmara e Davis, 2000; Xavier-da-Silva, 2001, p. 1-228)

O presente trabalho descreve uma proposta metodológica de implantação de um projeto de Educação Ambiental, associado à disseminação da cultura do Geoprocessamento na 5ª série do Ensino Fundamental, através da elaboração, montagem e oferecimento de um curso intitulado "Alfabetização em GIS" (Geographic Information System), semipresencial via Internet; contendo três módulos: Jornal GISinho On Line, Módulo Teórico e Módulo Prático Sisplamte 5as com GIS, propiciando a introdução de conceitos básicos de SIG vinculados a tópicos especiais relacionados ao ensino de Artes: dança no Brasil, Ciências Naturais: rochas, minerais e minérios integrando conceitos, Educação Física: caracterização de esportes em geral, Geografia: coordenadas geográficas; impactos ambientais envolvendo enchentes e movimentos de massa, relevo submarino, História: Brasil de ontem e hoje sob a ótica das capitanias hereditárias, Língua Estrangeira: vocabulário associado à temática GIS, Matemática geometria no espaço e a tecnologia SIG e Língua Portuguesa:

dialetos das diferentes regiões do país (Brasil), com ênfase para o tema transversal Meio Ambiente/Educação Ambiental.

MATERIAL E MÉTODOS

O curso "Alfabetização em GIS", com suporte de ambiente virtual de aprendizagem, terá a duração de 8 semanas, tendo como público-alvo, no grupo I, professores e, no grupo II, alunos de 5ª série de escolas públicas e particulares brasileiras, inicialmente localizadas na cidade do Rio de Janeiro, Estado do Rio de Janeiro - Brasil, cadastradas junto ao projeto. O início do curso para os discentes (grupo II) dar-se-á após o término e avaliação dos resultados associados aos docentes (grupo I).

Módulo Teórico 5as COM GIS:

O Módulo Teórico, exclusivo para o grupo I (docentes), terá a duração de cinco semanas, englobando:

- Semana 1: Introdução ao Geoprocessamento;
- Semana 2: Componentes de um SIG;
- Semana 3: Subsistemas de software SIG;
- Semana 4: Implementação e aplicações de um SIG;
- Semana 5: Parâmetros Curriculares Nacionais, Livros Didáticos e o Programa Parâmetros em Ação - Meio Ambiente na Escola.

Os conceitos de Geoprocessamento e SIG estão sendo adaptados, com base em programas de disciplinas vinculadas à temática SIG e livros didáticos associados.

Segundo PNLD (2002), o "Programa Nacional do Livro Didático - PNLD, iniciativa do Ministério da Educação, por intermédio do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação - FNDE, distribui, nas escolas públicas cadastradas no Censo Escolar, livros didáticos gratuitos e de qualidade, para as disciplinas de Língua Portuguesa/Alfabetização, Matemática, Ciências, Estudos Sociais ou História e Geografia.

No Diário Oficial da União e no site do FNDE é publicado um edital com as regras estabelecidas aos detentores de direitos autorais e as etapas a serem cumpridas pelos mesmos para a inscrição do livro didático.

Para analisar se as obras apresentadas se enquadram nas exigências do edital, é realizada uma triagem. Os livros selecionados são encaminhados à Secretaria de Educação Fundamental - SEF, responsável pela avaliação pedagógica do livro.

A SEF elege especialistas para analisar as obras, mediante critérios definidos por ela e divulgados no edital.

Os especialistas elaboram resenhas dos livros aprovados, que passam a compor o Guia de Livros Didáticos.

Atualmente, as obras estão classificadas em código de estrelas:

*** Livros recomendados com distinção

** Livros recomendados
*Livros recomendados com ressalvas"

A elaboração de textos complementares para o Módulo Teórico e de suporte para os exercícios práticos a serem desenvolvidos com o programa SISPLAMTE 5as COM GIS está sendo realizada a partir da leitura dos PCN e do resultado da avaliação do Ministério da Educação e Cultura – MEC, via Programa Nacional do Livro Didático – PNLD/2002. Ao final serão selecionados três livros por cada área curricular, a partir de um diagnóstico voltado para o potencial de suporte didático-pedagógico de cada livro, associado a comentários relacionados aos tópicos Coleção, Análise (perfil teórico-metodológico, conceitos e informações básicas, construção da cidadania, representações cartográficas, atividades e exercícios, projeto gráfico, Manual do Professor) e Sala de Aula, contidos nas fichas de avaliação dos livros didáticos. (PNLD, 2002)

Os citados textos favorecerão a fixação de conceitos associados à temática SIG pelos discentes, com apoio docente.

Jornal GISinho On Line

Durante quatro semanas os alunos terão acesso às páginas do jornal GISinho On Line, disponibilizadas na Internet, contando com o auxílio de seus professores para a integralização dos conceitos de SIG associados ao tema transversal Meio Ambiente/Educação Ambiental.

O jornal GISinho On Line tem como função a disseminação de conceitos básicos, aplicações e uso de técnicas em SIG, a alunos de 5ª série, representadas por três perguntas básicas: Quem sou eu ? O que eu posso fazer por você ? O que você pode fazer por mim ? Para tal, foram realizadas pesquisas, na Internet, avaliando-se diversos sites destinados à temática SIG no Ensino Fundamental, tendo em vista a elaboração de conteúdo e design adequados ao jornal. As páginas do referido jornal foram confeccionadas com auxílio dos programas Netscape Composer e Hot Potatoes, além de consultas a livros didáticos de 5ª série. (Dornelles et al., 2002)

Módulo Prático SISPLAMTE 5as COM GIS

O Módulo Prático, destinado ao grupo I (docentes), terá a duração de três semanas:

- Semanas 6 e 7: Uso do SISPLAMTE 5as COM GIS;
- Semana 8: Projeto Final, envolvendo novas aplicações, com o SISPLAMTE 5as COM GIS.

O Módulo Prático, destinado ao grupo II (discentes), terá a duração de quatro semanas:

- Semanas 5 e 6: Uso do SISPLAMTE 5as COM GIS;
- Semanas 7 e 8: Elaboração e inserção no programa dos relatórios das atividades desenvolvidas, além de propostas de novas aplicações, com o SISPLAMTE 5as COM GIS.

Tendo em vista que "nenhum software funciona automaticamente para promover aprendizagens, pois é necessário que a sua utilização esteja atrelada a um contexto de ensino e aprendizagem, ou seja, à colocação de problemas cognitivos considerando aquilo que o aluno já sabe", a modelagem e implementação do software SISPLAMTE 5as com GIS, voltou-se para a fixação de conceitos de SIG, associados a conteúdos da 5ª série, tendo como premissas básicas estarem vinculados entre si, contendo tópicos nos quais os discentes, em geral, apresentam dificuldades de aprendizagem e fixação. (Brasil, 1998a, p. 1-76)

Após a seleção de distintos temas, a saber: Arte: dança no Brasil; Ciências Naturais: rochas, minerais e minérios integrando conceitos; Educação Física: caracterização de esportes em geral; Geografia: coordenadas geográficas; impactos ambientais envolvendo enchentes e movimentos de massa, relevo submarino; História: Brasil de ontem e hoje sob a ótica das capitanias hereditárias; Língua Estrangeira: vocabulário associado à temática SIG; Matemática geometria no espaço e a tecnologia SIG e Língua Portuguesa: dialetos das diferentes regiões do país, procedeu-se à leitura dos PCN diretamente ligados a cada área curricular, em estudo, além da elaboração de resumos referentes aos seguintes questionamentos (Brasil, 1998b; 1998c; 1998d; 1998e; 1998f; 1998g; 1998h):

- que é abordado dentro da disciplina que contém o tema selecionado; como é abordado o tópico escolhido;
- se existem outros itens relacionados dentro da disciplina, quais;
- elaboração de um pequeno resumo sobre o assunto escolhido com base em, no mínimo, dois livros didáticos, sendo um obrigatoriamente baseado nos PCN;
- vínculos com a temática SIG;
- aplicações dirigidas versus fixação de conceitos distintos;
- implantação do Sisplamte 5as com Gis.

O programa Sisplamte, desenvolvido e distribuído pela Sensora (Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento Ltda.), consiste num conjunto de procedimentos e especificações coerentes e interligados que conduzem no sentido da produção de informações espaciais, tendo como características identificadoras ser dimensionado para o usuário final, apresentar semântica interna voltada para a equação do problema, possuir um método de organização da Base de Dados, análises e acesso às informações, além de possuir um software que operacionaliza seu funcionamento e procedimentos, em ambiente digital, de forma rápida e eficiente. No tocante à estrutura lógica, o referido programa possui um Banco de Dados, que retrata os meios Físico, Biótico, Sócio-Econômico e Aspectos Jurídicos/Institucionais, o qual armazena registros gráficos (mapas)

ou literais (textos), além de imagens, gráficos, fotos, dentre outros, sendo o acesso às informações viabilizado através de distintas funções. (Sisplamte, 2000)

A implantação do software Sisplamte 5as com GIS consistiu em sete etapas: determinação da base do projeto, contendo especificações gerais, semi-detalhadas e específicas, além dos requisitos gerais do sistema; aquisição dos dados, incluindo dados gráficos e literais, atualização dos dados; preparo dos mapas para digitalização, produção de overlay; digitalização e edição dos mapas; produção e digitação dos textos; testes do sistema, além de análises e interpretações.

A Semiologia é a ciência que estuda os problemas relativos à representação, tendo como conceito semiológico fundamental o signo, ou seja, "teria por objeto o estudo de todos os sistemas de signos na vida social" (Barthes, 1999; Santaella, 1999, p. 1-84). Na Semiologia Gráfica a linguagem gráfica é formada pelo significado (conceito) e significante, onde as relações similaridade/diversidade, ordem e proporcionalidade, consistem nos significados da representação gráfica, sendo expressos pelos significantes (variáveis visuais) tamanho, valor, textura, cor, orientação e forma. (Bertin, apud Prado et al., 2000)

Os SGIs ao permitirem uma visão holística do ambiente, propiciando a aplicação de procedimentos heurísticos à gama de dados ambientais, objeto de uma investigação, consistem em um campo fértil de estudo envolvendo distintos aspectos das relações entre pesquisadores e dados ambientais. As pesquisas na área de Interação Humano–Computador (IHC) visam avaliar a satisfação de usuários em termos de usabilidade (qualidade da interação de sistemas com os usuários), aplicabilidade e comunicabilidade de um sistema (propriedade de transmitir ao usuário de forma eficaz e eficiente as intenções e princípios de interação que guiaram o seu design), considerando quatro elementos básicos: o sistema, os usuários, os desenvolvedores e o ambiente de uso, associados à interação usuário-sistema e o desenvolvimento do sistema. (Xavier-da-Silva, 2001; Souza et al., 2002)

A avaliação do poder de expressão do SISPLAMTE 5as COM GIS, através da abordagem Semiótica, seguirá a metodologia proposta por Prado et al. (2000). As etapas envolvidas nas aplicações ambientais pretendidas serão avaliadas, em termos da usabilidade dos sistemas (referente à qualidade da interação de sistemas com os usuários) e comunicabilidade dos softwares de SGIs. (Câmara e Davis, 2000; Souza et al., 2002)

RESULTADOS

Módulo Teórico 5as COM GIS

Após a avaliação de distintos ambientes virtuais de aprendizagem foram selecionados dois para serem testados, no âmbito do projeto:

Plataforma Virtus (http://www.virtus.ufpe.br): contém um serviço oferecido gratuitamente, representado pelo VirtusClass, sistema de salas de aulas virtuais do Virtus - Laboratório de Hipermídia da Universidade Federal de Pernambuco - UFPE. Um protótipo do Módulo Teórico vem sendo usado e testado, por pesquisadores associados ao projeto, com resultados satisfatórios (figura 1).

TelEduc (http://teleduc.nied.unicamp.br/teleduc/): ambiente para criação, participação e administração de cursos na Web, desenvolvido por pesquisadores do Núcleo de Informática Aplicada à Educação - Nied da Universidade Estadual de Campinas – Unicamp, apresentando facilidade e flexibilidade de uso, além de um amplo conjunto de ferramentas de comunicação e de consulta às informações geradas em um curso. A implementação de um protótipo do Módulo Teórico, para testes e avaliação, encontra-se em andamento.

No tocante aos textos de apoio, voltados para cada um dos temas selecionados e áreas curriculares associadas, temos:

Arte: tendo o tema Meio Ambiente como fonte de inspiração, as manifestações artísticas podem contribuir para o enriquecimento de abordagens ambientais, o sentimento e o entendimento de questões ambientais, propiciando melhorias na qualidade de vida atual e futura de docentes e discentes em geral. (Brasil, 2001a)

No tocante ao tema selecionado, dança no Brasil, um dos objetivos gerais do ensino da dança consiste em tornar o aluno capaz de "situar e compreender as relações entre corpo, dança e sociedade, principalmente no que diz respeito ao diálogo entre a tradição e a sociedade contemporânea". (Brasil, 1998b, p.1-116)

Ciências Naturais: o reconhecimento do ser humano como parte integrante e ativa da natureza, quer na ação, análise e na elucidação dos fenômenos do mundo natural, refletem os expressivos vínculos entre Ciências Naturais e Meio Ambiente. (Brasil, 2001a)

Os PCN propõem para o ensino das Ciências Naturais "conhecimentos em função de sua importância social, de seu significado para os alunos e de sua relevância científico-tecnológica, organizando-os nos eixos temáticos "Vida e Ambiente", "Ser Humano e Saúde", "Tecnologia e Sociedade" e "Terra e Universo". O eixo temático Tecnologia e Sociedade tem como "conteúdos as transformações dos materiais e dos ciclos naturais em produtos necessários à vida e à organização da sociedade humana." (Brasil, 1998c, p.1-138)

Os conteúdos associados ao tema escolhido englobam processos de obtenção e transformação de recursos naturais em produtos de uso direto: ouro, ferro, alumínio e vidro, minerais como recursos naturais não renováveis, formas conservativas de extração, tipos de rochas. Para tal são abordados, entre outros, tópicos vinculados à utilização de rochas no cotidiano do ser humano, (basalto: calçadas, granito: pias, pisos, mármore: estátuas, pias, mesas, ardósia: pisos); definições de minério e jazidas e distribuição espacial (mapa de recursos minerais), ocorrências de rochas

sedimentares, ígneas e metamórficas. (Canto, 1999; Bertoldi e Vasconcellos, 2000)

Educação Física: a prática de atividades corporais, tendo a natureza como parte integrante, associada a questões de prazer corporal lúdico e estético e de saúde, propiciam a integração entre Educação Física e o meio ambiente. (Brasil, 2001a)

"A Educação Física, dentro do que se propõem nos Parâmetros Curriculares Nacionais, é a área do conhecimento que introduz e integra os alunos na cultura corporal do movimento, com finalidades de lazer, de expressão de sentimentos, afetos e emoções, de manutenção e melhoria da saúde". Para tal, enfatiza o desenvolvimento, por parte do aluno, da autonomia, da cooperação, da participação social e da afirmação de valores e princípios democráticos, propiciando aos discentes a possibilidade de usufruir de jogos, esportes, danças, lutas e ginástica em benefício do exercício crítico da cidadania. O bloco de conteúdo Esportes, Jogos, Lutas e Ginásticas, objetiva o conhecimento, a valorização, o respeito e a pluralidade de manifestações de cultura corporal do Brasil e do mundo, percebendo-as como recurso valioso para a integração entre pessoas e entre diferentes grupos sociais e étnicos. O tema Esporte consiste em práticas nas quais são adotadas regras de caráter oficial e competitivo, onde conceitos e procedimentos voltados para a compreensão dos aspectos históricos-sociais relacionados aos esportes, devem enfatizar o ambiente sociocultural no qual o grupo encontra-se inserido. (Brasil, 1998d, p. 1-114)

Geografia: temas como a "degradação do meio ambiente" e o "impacto ambiental, são abordados na área curricular em pauta, onde o estudo, a compreensão e a explicação das referidas questões ambientais, podem ser realizados a nível local, regional e global, através da espacialização dos fenômenos geográficos, fornecendo elementos adequados não só para a tomada de decisões, como para a realização de intervenções associadas. (Brasil, 2001a)

Os PCN para a área de Geografia fundamentam-se numa abordagem teórica e metodológica que procura contemplar os principais avanços associados às denominadas Geografia Humanista e Geografia da Percepção, bem como suas associações com a Geografia Tradicional e a Geografia Crítica, valorizando atitudes e procedimentos discentes voltados para a observação, descrição, indagação, representação e compreensão do papel de atores coadjuvantes dos processos transformadores da multiplicidade de paisagens e lugares. O conteúdo coordenadas geográficas encontra-se de acordo com os PCN no eixo "A cartografia como instrumento na aproximação dos lugares e do mundo", tendo como tema "Da alfabetização cartográfica à leitura crítica e mapeamento consciente". Os conceitos de escala, coordenadas geográficas, localização e representação em mapas, análise de mapas temáticos das cidades, dos estados e do Brasil são alguns dos temas sugeridos dentro desse eixo. Os conteúdos impactos ambientais envolvendo enchentes e movimentos de massa, relevo submarino, inserem-se no eixo "O estudo da natureza e sua importância para o homem", no qual devem ser enfocados: formas de manejo do

ambiente, previsões de impactos ambientais vinculados a tipos de ocupação e de solo, como o relevo se forma: os diferentes tipos de relevo, entre outros, privilegiando-se o estudo do Brasil. (Brasil, 1998e, p. 1-156)

História: sendo o meio ambiente produto das interações entre o ser humano e a natureza, as relações entre a sociedade, a cultura e a natureza, em diferentes momentos da História brasileira, bem como diferenças, semelhanças, transformações e permanências nas relações entre a sociedade, a cultura e a natureza, construídas no presente e no passado, consistem em temas objetos de estudo da área curricular em pauta. (Brasil, 2001a)

Apreender a realidade na sua diversidade e nas múltiplas dimensões temporais, através de estudos das questões locais, regionais, nacionais e mundiais, das diferenças e semelhanças entre culturas, das mudanças e permanências no modo de viver, de pensar, de fazer e das heranças legadas por gerações, constituem os principais pressupostos dos PCN. (Brasil, 1998f, p. 1-108)

Língua Estrangeira (Inglês): trabalhar textos e contextos, associados à preservação do meio ambiente, no Brasil e nos demais países onde o inglês é falado como língua materna e/ou língua oficial, certamente contribuirá para um pensamento crítico e social, de docentes e discentes, acerca de questões ambientais selecionadas. (Brasil, 2001a)

A "aprendizagem de Língua Estrangeira é uma possibilidade de aumentar a percepção do aluno como ser humano e como cidadão", consistindo a leitura numa de suas habilidades comunicativas. (Brasil, 1998g, p. 1-120)

Conteúdos da 5ª série do Ensino Fundamental (personal pronouns, verb to be, numbers, colors, articles, time present continuous, adjectives, plural, substantives) são abordados junto a atividades de comunicação, jogos e comunicação em grupo. (Morino e Faria, 2000)

Língua Portuguesa: questões ambientais e seus registros em jornais e revistas, na literatura, nas canções populares, na legislação, entre outros, consistem num campo fértil para o aprimoramento do exercício democrático da cidadania, possibilitando a construção de conhecimentos, através da defesa de posições, de esforços de sensibilização, de denúncias acerca da gravidade de questões em estudo, dentre outros. (Brasil, 2001a)

Os PCN focalizam a necessidade de dar ao aluno condições de ampliar o domínio da língua e da linguagem onde a questão da variedade lingüística, historicidade da linguagem e da língua, modalidades, variedades, registros, fatores geográficos (variedades regionais, variedades urbanas e rurais) e históricos (linguagem do passado e do presente), consistem em tópicos a serem abordados. (Brasil, 1998h, p. 1-106)

A construção do conhecimento vinculada ao tema dialetos das diferentes regiões do país será feita através da observação, análise e descoberta, com base em textos vinculados às demais temáticas e ao SIG.

Matemática: quantificar problemas ambientais com base em conceitos matemáticos (áreas, volumes, etc.) e procedimentos (coleta, organização, interpretação de dados estatísticos, etc.), auxiliam na

compreensão da realidade, das formas do meio ambiente e do seu funcionamento. (Brasil, 2001a)

A História da Matemática, as tecnologias da comunicação e o jogos são considerados recursos para o "fazer matemática" na sala de aula, levando o aprendiz a perceber os contextos dos problemas, como também ter em mãos instrumentos necessários à construção de soluções estrategicamente delineadas. Dentre os conteúdos selecionados temos o bloco Espaço e Forma onde, através de conceitos geométricos, o aluno pode desenvolver um tipo especial de pensamento capaz de fazê-lo compreender, descrever e representar, de forma organizada, o mundo em que vive. Além do estudo das formas, temos "noções relativas a posição, localização de figuras e deslocamentos no plano e sistemas de coordenadas." (Brasil 1998i, p. 1-148)

A cartilha referente ao Módulo Teórico, em fase final de elaboração, conterá resumos acerca de cada um dos temas selecionados, com os respectivos vínculos com a temática SIG, subsidiando aplicações dirigidas com o SISPLAMTE 5AS COM GIS.

Jornal GISinho On Line

A página inicial do jornal GISinho On Line, em fase de testes, contém links para as páginas Quem sou eu?, O que eu posso fazer por você?, O que você pode fazer por mim?, para a página da equipe envolvida e fale conosco (E-mail), além de uma pequena introdução acerca do projeto (figura 2).

A página Quem sou eu? contem definições de SIG/GIS, links para as demais páginas do jornal, página do glossário, página contendo exercícios de fixação dos conceitos abordados, com verificação automática de respostas, "sub-páginas" contendo, de forma sucinta e ilustrada, a descrição dos principais componentes de um SIG a saber: equipamentos, programas, pessoas, Base de Dados, métodos e procedimentos (figura 3).

Compondo a página O que eu posso fazer por você? temos exemplos brasileiros de aplicações em SIG (agricultura e planejamento do uso da terra, silvicultura e gerenciamento da vida silvestre, arqueologia, geologia, aplicações municipais), sob a forma de textos adaptados aos respectivos conteúdos da 5ª série, além de links para sítios associados.

Na página O que você pode fazer por mim? encontram-se disponibilizadas informações para o cadastro de docentes e discentes de escolas em geral, interessados em conhecer e disseminar a cultura do Geoprocessamento, perguntas mais freqüentes e links de interesse.

Módulo Prático SISPLAMTE 5as COM GIS

O SISPLAMTE 5as COM GIS (figuras 4 a 8), em fase de testes e de elaboração do manual do usuário, disponibiliza no módulo de CONSULTAS

informações associadas a diversos CAMPOS de Informação: capitanias hereditárias, topográfico, vegetação, climatológico, águas, geológico, solos, expondo sobre a Base de Referência Cartográfica, todos os elementos que compõem o Campo selecionado; TEMA: sobre a Base de Referência Cartográfica são projetados somente os elementos que compõem o Tema selecionado; ELEMENTO: sobre a Base de Referência Cartográfica é projetado somente o elemento especificado; RELATÓRIO sobre um Campo, Tema ou Elemento específico; além de funções de acesso às informações tais como: Selecionar Área: permite a seleção da Área de Interesse; ORIGINAIS: permite o controle e acesso a originais (textos, mapas, fotos, etc.) utilizados para compor a base de dados do SISPLAMTE 5as COM GIS, ou outros; APLICATIVOS: permite o acesso a programas de aplicações específicas (Ex: tratamento de imagens de satélite, modelos 3D) e SAIR: permite a saída direta do programa. (Dornelles et al., submetido para publicação)

No módulo de PROCESSAMENTO temos: Interação, abarcando o Confronto de Elementos (pré-programado e em tempo real): sobre as Bases de Referências Cartográficas, projetam-se os elementos selecionados e o Cruzamento de Elementos: permite a identificação de áreas/lugares, onde coincide a presença dos elementos especificados; DESENHO: esta função permite que o operador desenhe livremente sobre a Base de Referência Cartográfica e ATUALIZAÇÃO: permite a atualização de ficha de atributos dos elementos, elementos gráficos. (Dornelles et al., submetido para publicação)

Exercícios dirigidos associados aos temas selecionados, serão inseridos no CD-ROM do SISPLAMTE 5as COM GIS, tendo como área de interesse o Brasil, além de zooms para um determinado Estado e/ou um Município, tornando o processo de tomada de decisão o mais natural e imediato possível, baseado na construção de mapas, aliada a facilidades em sua leitura e interpretação. Para tal serão avaliados os principais conceitos e fundamentos, arquitetura, projeto, modelagem de dados, topologia, entre outros tópicos do software em estudo, sob a luz da Semiótica, com base nas aplicações ambientais implementadas.

Subsidiando a utilização do SISPLAMTE 5as COM GIS, que possibilitará acesso rápido às informações referenciadas cartograficamente favorecendo a integração dos temas selecionados, não exigindo dos usuários conhecimentos especializados em Geoprocessamento, estão sendo elaborados tutoriais e cartilhas que serão distribuídos, juntamente com os CDs, a pesquisadores, professores e demais interessados em conhecer e disseminar a cultura do Geoprocessamento, no Ensino Fundamental, aliada à questões ambientais, fomentando a transversalidade do tema Meio Ambiente/Educação Ambiental.

DISCUSSÃO

Através do trabalho com o tema Meio Ambiente, no ensino fundamental, os discentes seriam capazes de (Brasil, 1998, p. 1-76):

- "identificar-se como parte integrante da natureza e sentir-se afetivamente ligados a ela, percebendo os processos pessoais como elementos fundamentais para uma atuação criativa, responsável e respeitosa em relação ao meio ambiente;
- perceber, apreciar e valorizar a diversidade natural e sociocultural, adotando posturas de respeito aos diferentes aspectos e formas do patrimônio natural, étnico e cultural;
- observar e analisar fatos e situações do ponto de vista ambiental, de modo crítico, reconhecendo a necessidade e as oportunidades de atuar de modo propositivo, para garantir um meio ambiente saudável e a boa qualidade de vida;
- adotar posturas na escola, em casa e em sua comunidade que os levem a interações construtivas, justas e ambientalmente sustentáveis;
- compreender que os problemas ambientais interferem na qualidade de vida das pessoas, tanto local quanto globalmente;
- conhecer e compreender, de modo integrado, as noções básicas relacionadas ao meio ambiente;
- perceber, em diversos fenômenos naturais, encadeamentos e relações de causa/efeito que condicionam a vida no espaço (geográfico) e no tempo (histórico), utilizando essa percepção para posicionar-se criticamente diante das condições ambientais de seu meio."

Gaudiano (2002, p. 102-111) ao defender o desenvolvimento de uma Educação Ambiental que "promova estratégias de alfabetização que possibilitem às pessoas compreender as razões do desemprego, da violência, da falta de esperança, da degradação do meio ambiente, vinculando essas razões às condições particulares de sua qualidade de vida, de seu entorno vital", acredita que a verdadeira "alfabetização ambiental permitirá aos educadores e educandos reconhecer mais facilmente como se transmitem e constróem os significados culturais do meio ambiente, nos quais se insere a formação de sujeitos sociais concretos no contexto de relações específicas de poder".

Vieira (2002, p. 1-13) ao avaliar a produção e utilização de material didático cartográfico, com suporte do Geoprocessamento, ressaltou as múltiplas possibilidades de análise dos dados georreferenciados, tais como "autocorrelação espacial, buffering (áreas de influência) ou overlay (sobreposição de diferentes coberturas geográficas, criando novas coberturas) operações características dos SIGs, no processo educativo associado ao ensino de Geografia e de outras disciplinas.

Gomes e Meneguette (2002, p. 1-7), no desenvolvimento da pesquisa intitulada "A utilização do SIG no ensino de Geografia: proposta metodológica para o Ensino Fundamental", elaboraram um projeto de Educação Ambiental no âmbito de microbacias hidrográficas, envolvendo alunos do 4º ciclo do Ensino Fundamental (7ª e 8ª séries) concluindo que distintas potencialidades do SIG, tais como "integração de diferentes

linguagens gráficas e alfanuméricas, numa mesma base de dados (mapas temáticos, imagens de satélite, aerofotos, tabelas etc); interatividade entre o aluno e as representações gráficas no sistema (diferentes cruzamentos entre planos de informações, cálculos, análise estatística, tratamento de imagens etc); análise espacial de fenômenos; autonomia ao aluno para realizar análises (além daquelas propostas pelo professor); atualização de informações; produção de diferentes representações cartográficas pelos professores e alunos; trabalho em grupo e incentivo à pesquisa", consistiram em contribuições importantes tanto para o ensino de Geografia, como para a Educação Ambiental propiciando, aos alunos, o desenvolvimento da percepção, observação, análise e síntese, dentre outras habilidades.

Silva et al. (2003, p. 1-13) discorrem sobre aplicações de SIGs no ensino de Geografia, enfatizando:

- "Os SIG podem proporcionar um desenvolvimento da literacía informática, pois os alunos/professor ajustam o software as suas necessidades, possibilitando a gestão de ficheiros, manipulação de bases de dados e folhas de cálculo, utilização de capacidades multimédia e integração de outros tipo de tecnologias (ex: detecção remota e global positioning systems);
- O uso dos SIG providência uma prática directa e efectiva do processo de aquisição de dados, armazenamento, análise e representação da informação, dado que constituem uma ferramenta de aprendizagem pela descoberta e experiência pessoal, bem como de solucionamento de questões e problemas reais i.e., de gestão e planeamento urbano, regional e ambiental;
- Possibilitam uma interacção com a comunidade local, ao nível do conhecimento e exploração de informação geográfica, integrando variada informação de variadas fontes e reforçando a ligação escola-meio;
- Desenvolvem um raciocínio analítico, sintético e avaliativo (lógico-matemático) na medida em que o utilizador procura novas possibilidades de resposta, analisando e sintetizando informação consoante os problemas apresentados e percebendo a adequação dos dados aos referidos problemas.
- Desenvolvem a literacía geográfica e as capacidades gráficas; dado possibilitar a localização de elementos geográficos, a percepção das modificações de escala e o reflexo destas num problema, através de múltiplas representações espaciais dos fenómenos."

A partir de links educacionais, para páginas na Internet, professores podem procurar idéias, atividades e arquivos para download, associados à temática GIS:

- Gis Day – pesquisas, materiais, exercícios dirigidos, GIS WEB, entre outros (http://www.gisday.com/).
- ESRI K-12 – SIG com recursos para educação (http://www.esri.com/industries/k-12/index.html).
- Idrisi Project – SIG educacional da Clark University (http://www.clarklabs.org/Home.asp).

- Intergraph – Sig com pesquisas para educação (http://imgs.intergraph.com/education/).
- USGS Mapping – agência governamental com pesquisas educacionais (http://mapping.usgs.gov/www/html/1educate.html).
- USGS Earthshots – imagens de satélite e exercícios on line acerca de SIG (http://edcwww.cr.usgs.gov/earthshots/slow/tableofcontent).
- GIS For Kids - atividades e materiais de aprendizagem para estudantes (http://www.co.dakota.mn.us/gis/giskids/index.htm).

Módulo Teórico 5as COM GIS

Por contemplar todos os preceitos teóricos, oriundos da presente pesquisa, o material vinculado a este módulo certamente contribuirá para o desenvolvimento adequado das aplicações em SIG, com o software gerado, além de servir para a fixação de conceitos em Geoprocessamento acoplados aos temas estudados, com ênfase para a Educação Ambiental, favorecendo a integração entre as distintas áreas curriculares, propiciando aos integrantes da equipe e ao público-alvo conceituar Geoprocessamento, SIG/GIS, vislumbrar diferentes usos e aplicações de SIGs, integrados nas diversas disciplinas; a familiarização com a utilização e o potencial da Internet e a implantação de novos projetos em SIG e em Tecnologia da Informação - TI.

Jornal GISinho On Line

Pretende-se que o jornal em pauta, funcione como um elo de ligação entre os conceitos básicos de SIG e as aplicações pretendidas, fornecendo aos desenvolvedores, pesquisadores e usuários mecanismos de avaliação e aprimoramento contínuo dos produtos gerados.

Os principais mecanismos de avaliação consistirão na contabilização dos acessos, mensagens recebidas e atendimentos efetuados junto a pesquisadores e público-alvo em geral, via página O que você pode fazer por mim?

Módulo Prático SISPLAMTE 5as com GIS

Uma vez modelado e implementado, o uso do referido programa propiciará o desenvolvimento de pesquisas associadas aos principais componentes de um SIG, os quais referem-se à interface com usuário; entrada e integração de dados; funções de consulta e análise espacial; visualização e plotagem; armazenamento e recuperação de dados (banco de dados geográficos), relacionando-se hierarquicamente em relação ao usuário - interface homem-máquina (define como o sistema é operado e controlado), entrada, edição, análise, visualização e saída (mecanismos de

processamento de dados espaciais) e sistema de gerência de bancos de dados geográficos (armazenamento e recuperação dos dados espaciais e seus atributos), respectivamente, além da possibilidade do desenvolvimento de novos "SISPLAMTES", por pesquisadores em TI.

Através do SISPLAMTE 5as COM GIS os alunos poderão trabalhar com distintos mapas, questionar, analisar, comparar, organizar e correlacionar informações, favorecendo a fixação de conceitos em SIG, tais como (Dornelles et al., 2002; Dornelles et al., 2002a):

- tecer considerações acerca do conhecimento da história da dança, estudos étnicos (inclui-se o estudo das danças folclóricas e populares), possíveis relações diretas entre épocas, estilos e localidades em que danças foram e são (re)criadas, avaliação das dimensões histórico-sociais e culturais da dança e seus aspectos estéticos, história da dança nacional, reconhecendo e contextualizando épocas, regiões e questões ambientais associadas, entre outros tópicos, enfatizando-se as relações de tempo e espaço, vinculadas ao aspecto evolutivo das capitanias hereditárias objeto de estudo;
- observar a relação entre jazimentos minerais e litologias associadas; localizar ocorrências de jazidas de minério de manganês, ouro e ferro; tecer considerações acerca de sua importância junto à economia do país, fabricação e usos; avaliar os impactos causados pela extração e exploração de recursos minerais; efetuar cálculo de áreas de interesse, vinculadas à exploração mineral e a movimento de massas, entre outras aplicações;
- avaliar a representação e participação de atletas brasileiros em Jogos Olímpicos, em termos de espaço, tempo e contextos históricos-sociais (modalidade de esporte, contribuição de cada Estado, esforço pessoal dos atletas, entre outros);
- investigar as relações existentes entre enchentes e movimentos de massa, localizar e calcular áreas com ocorrências de alagamentos e desmoronamentos, associando-as ao tipo e uso do solo, relevo, vegetação, entre outros;
- acompanhar a evolução das áreas abrangidas pelas então capitanias de Pernambuco e de São Vicente, associadas ao cultivo da cana-de-açúcar, extração do pau-brasil e de metais preciosos;
- trabalhar com textos sobre o evento mundial GIS Day, que objetiva a popularização da tecnologia SIG a partir da apresentação de aplicações do mundo real por usuários e fornecedores, para escolas e o público em geral, com ênfase para projetos brasileiros (características gerais, localização, tipo de estudo e produtos gerados);
- observar, analisar e descobrir, com base em textos vinculados às demais temáticas e ao SIG, aspectos geográficos e históricos associados à evolução da Língua Portuguesa, nas regiões abrangidas pelas capitanias hereditárias de Pernambuco e de São Vicente;
- efetuar cálculo de áreas, de distâncias e de zonas de influências para a tomada de decisão, envolvendo os demais temas selecionados.

CONCLUSÕES

O fácil entendimento acerca do SISPLAMTE tem favorecido a integração dos temas selecionados, bem como a elaboração de tutoriais e exercícios dirigidos.

Ao final do curso docentes e discentes estarão aptos a conceituar Geoprocessamento, SIG, vislumbrar diferentes usos e aplicações de SIGs, integrados nas diversas disciplinas, com ênfase para Educação Ambiental/Meio Ambiente.

Geoprocessamento e Internet.... a associação dessas duas tecnologias é praticamente natural, tendo em vista a similaridade entre suas características integradoras e evolutivas. O presente projeto propiciará a extensão dessas culturas associadas, em direção ao Ensino Fundamental, Médio e Superior favorecendo mudanças no processo ensino-aprendizagem-avaliação, tendo em vista não só o uso de novas tecnologias associado a uma pedagogia integradora, como também a inserção de novos e importantes conceitos, voltados para a modelagem do mundo real, avaliados e balizados, sob a luz da Semiótica e Interação Humano–Computador.

Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, pela concessão de auxílio financeiro à pesquisa (Processo 552216/2002-0); ao NEPGEO, pelo uso de equipamentos, à Sr-3/UERJ, pela concessão de bolsas; à Sensora, pelo apoio na modelagem do SISPLAMTE 5as COM GIS, ao EDAI/UERJ, pela assessoria pedagógica, a Vitor Azevedo Dornelles, pela criação e design do personagem GISinho.

Referências

Bertoldi O.G. e Vasconcellos J.R., 2000. Ciência e Sociedade, Scipione, São Paulo.

Brasil, 1998. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: meio ambiente/Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF. 76p.

____ , 1998a. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: Introdução aos parâmetros curriculares nacionais/Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF. 174p.

____ , 1998b. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: Arte/Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF. 116p.

____ , 1998c. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais/Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF. 138p.

____ , 1998d. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: Educação Física/Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF. 114p.

____ , 1998e. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: Geografia/Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF. 156p.

____ , 1998f. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: História/Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF. 108p.

____ , 1998g. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: Língua Estrangeira/Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF. 120p.

____ , 1998h. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: Língua portuguesa/Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF. 106p.

____ , 1998i. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: Matemática/Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF. 148p.

Brasil, 2001. Ministério da Educação. Programa parâmetros em ação, meio ambiente na escola: caderno de apresentação/Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF/DPE/COEA. 40p.

____ , 2001a. Ministério da Educação. Programa parâmetros em ação, meio ambiente na escola: guia para atividades em sala de aula/Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC; SEF. 200p.

Brasil, 2003. Lei nº 9.795. Disponível em http://www.mec.gov.br/sef/Ftp/LEI979599.doc.

Câmara G., Davis C., 2000. Fundamentos de Geoprocessamento. Disponível na Internet via http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/.

Canto E.L.C., 1999. Ciências Naturais: aprendendo com o cotidiano, Moderna, São Paulo.

Dornelles L.M.A., Sereto F.F., Silva S.H.F. da; Ferreira M.V.R., Magno R. dos S., Silva S.K. da., 2002. Alfabetização em GIS. In: Simpósio Ibero Americano de Cartografia para Criança, 1. Anais. Rio de Janeiro: SBC/UFF/UERJ. 11p.

Dornelles L.M.A., Ferreira M.V.R., Silva S.H.F. da, Magno R. dos S., Sereto F.F., Silva S.K. da., 2002a. 5as com GIS: minerais e rochas integrando conceitos. In: Congresso Brasileiro de Geologia, 41. Anais. João Pessoa: SBG. pp. 571.

Dornelles L.M.A., Silva S.K. da, Ferreira M.V.R., Silva S.H.F. da, Azevedo L.H.A., Salomão M.S., Cristello K.A., Oliveira L.S., 2003. Sisplamte 5as com GIS. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 11. Anais. Belo Horizonte: INPE. pp. 771-773.

Gaudiano E.G., 2002. Como tirar a Educação Ambiental do coma? A alfabetização: um possível recurso pedagógico-político. In: Congresso

Brasileiro de Qualidade na Educação: formação de professores: educação ambiental. Brasília: MEC, SEF. v.3, 152p.

Gomes M.F.V.B., Meneguette A.A.C., 2002. A utilização do Sistema de Informação Geográfica (sig) na cartografia escolar: possibilidades e limites. In: Simpósio Ibero Americano de Cartografia para Criança, 1. Anais. Rio de Janeiro: SBC/UFF/UERJ. 7p.

Meneguette A.A.C., 1999. Estágio atual e perspectivas futuras da educação em GIS. Disponível em http://www.prudente.unesp.br/dcartog/arlete/hp_arlete/courseware/intgeo_atual.htm.

Morino E.C. e Faria R. B., 2000. Hello, Ática, São Paulo.

Júnior D., 2000. Implicações dos avanços tecnológicos na educação. Disponível em http://www.uv.com.br/prov.

Pnld, 2002. Programa Nacional do Livro Didático. Disponível na Internet via http://www.fnde.gov.br/pnld/guia/index.htm.

Rebea–Rede Brasileira de Educação Ambiental, 2003. Lei N° 9.795, de 27 de abril de 1999. Disponível na Internet via http://www.rebea.org.br/vdocumentos.php?cod=54.

Silva R., Antunes P., Painho M., 2003. Utilizando os Sistemas de Informação Geográfica no ensino da Geografia ao nível do ensino básico e secundário. Disponível na Internet via http://phoenix.sce.fct.unl.pt/simposio/38/.

Sisplamte, 2000. Sistema de Apoio ao Planejamento e Monitoramento Territorial. Rio de Janeiro: SENSORA. 52p.

Vieira E.F.C., 2002. Produção de material didático utilizando ferramentas de geoprocessamento. In: Simpósio Ibero Americano de Cartografia para Criança, 1. Anais. Rio de Janeiro: SBC/UFF/UERJ. 13p.

Xavier-da-Silva J., 2001. Geoprocessamento para análise ambiental, Edição do Autor, Rio de Janeiro.

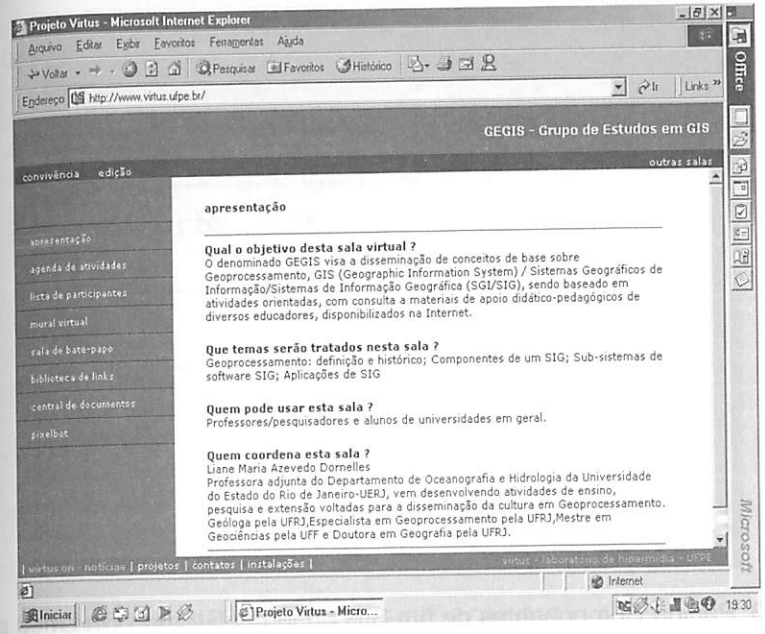


Figura 1: Sala de aula virtual representativa do protótipo do Módulo Teórico.

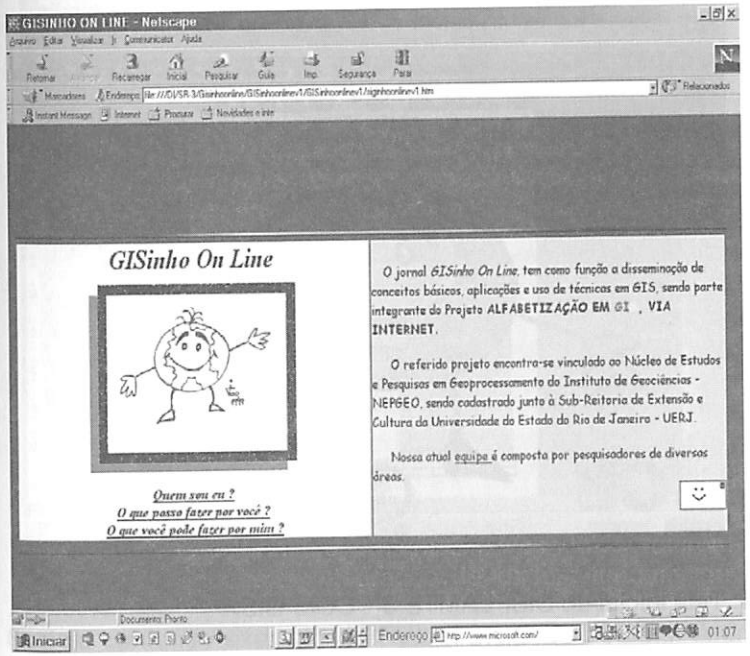


Figura 2: Página inicial do jornal GISinho On Line.

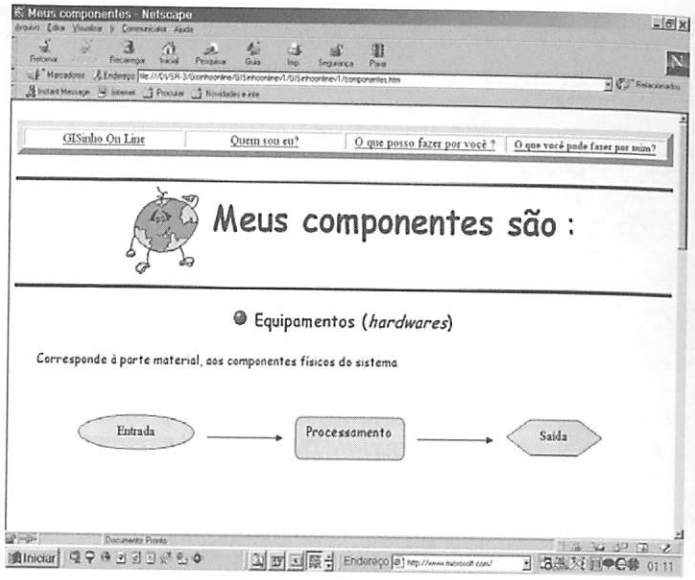


Figura 3: Página Componentes de um SIG do jornal GISinho On Line.

Figura 4: Tela inicial do SISPLAMTE 5as COM GIS.

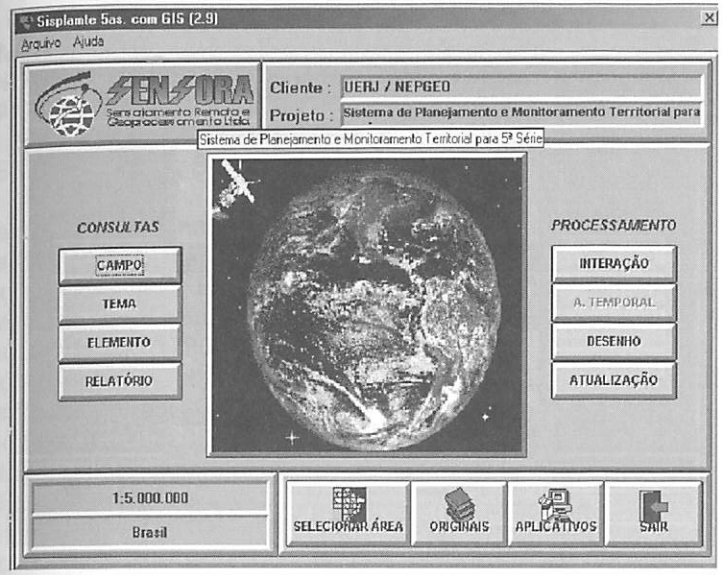


Figura 5: Tela principal do SISPLAMTE 5as COM GIS.

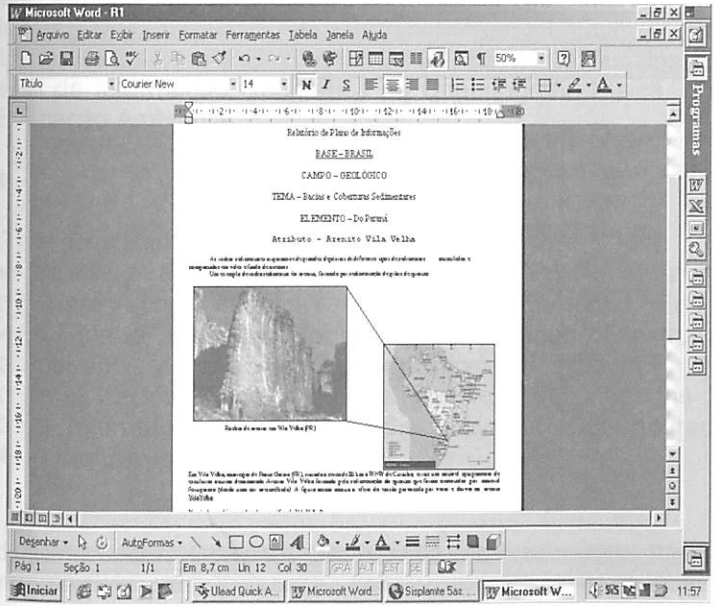


Figura 6: Tela contendo exemplo de RELATÓRIO do atributo "Arenito Vila Velha".

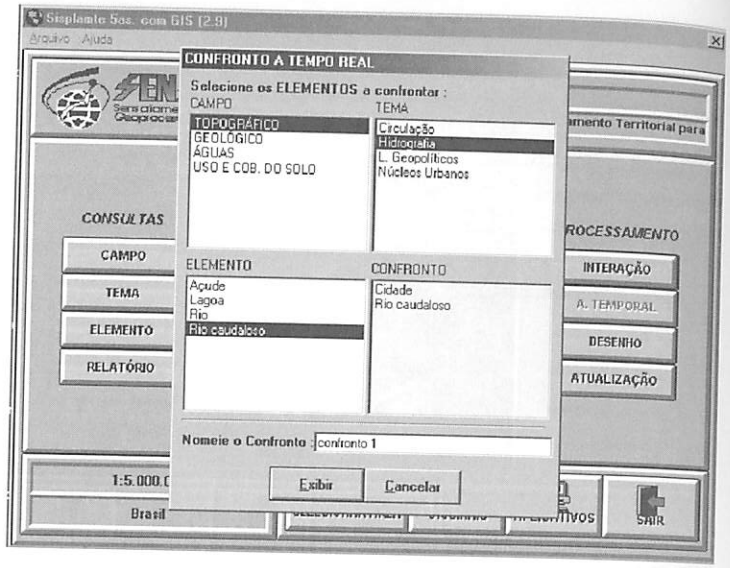


Figura 7: Tela contendo exemplo de seleção de CONFRONto, em tempo real, entre os elementos cidade versus rio caudaloso.

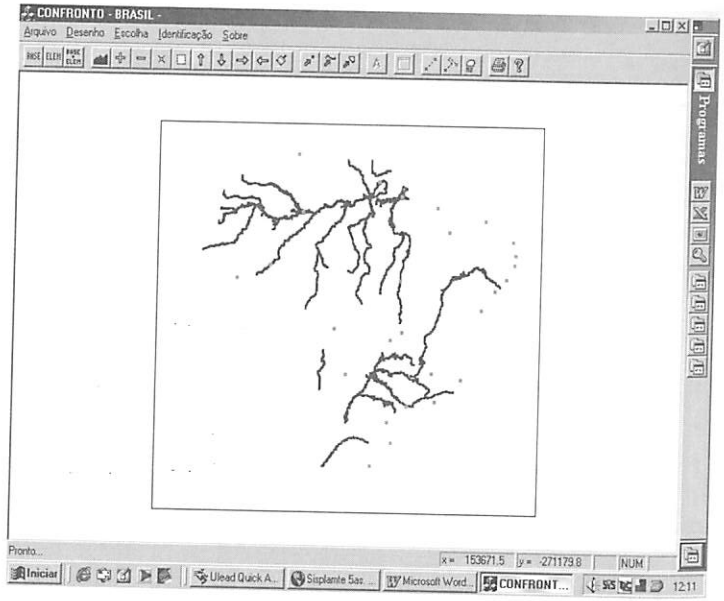


Figura 8: Tela resultante do CONFRONto, em tempo real, entre os elementos cidade versus rio caudaloso.

IMPLEMENTAÇÃO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL FORMAL NA OCEANOGRAFIA: ESTUDO DE CASO - GEOPROCESSAMENTO E APLICAÇÕES EM OCEANOGRAFIA FÍSICA

DORNELLES, L.M.A.[1], SAAVEDRA, L.[2]

Departamento de Oceanografia e Hidrologia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ
Endereço comercial: Rua São Francisco Xavier, 524, sala 4018-E, Maracanã, Rio de Janeiro, RJ - Brasil. CEP: 20550-013.
Telefone: (021) 2587-7838
Endereço para correspondência: Rua Dona Zulmira, 88/303. Maracanã, Rio de Janeiro, RJ – Brasil. CEP: 20550 – 160
Telefone/Fax: (021) 2208-96-84
[1] E-mail: dornelle@iis.com.br
[2] E-mail: saavedra@uerj.br

Resumo

O Governo Brasileiro (Decreto n.º 4.281, de 25 de junho de 2002) regulamentou a Lei 9.795, de 27 de abril de 1999 (Política Nacional de Educação Ambiental) integrando a Educação Ambiental na educação formal, de modo transversal, fomentando a criação de instrumentos e de metodologias voltados para a realização de experiências em Educação Ambiental em todos os níveis e modalidades. Este trabalho descreve o uso do Sistema de Informação Geográfica na Oceanografia Física, com ênfase para a Educação Ambiental.

Abstract

The Brazilian government (Decree nº 4,281, June 25, 2002), regulated the Law nº 9,795, April 27, 1999 (National Politics of Environmental Education) integrating, transversally, the Environmental Education to disciplines of formal education, fomenting the creation of instruments and methodologies toward the accomplishment of experiences in Environmental Education in all the levels and modalities. This work describes the use of the Geographic Information System in the Physical Oceanography, with emphasis in the Environmental Education.

Keywords: Educação ambiental, SAGA/UFRJ, Oceanografia Física, Ensino Superior

Biographical Notes: [1]Geóloga e especialista em Geoprocessamento, pela UFRJ; Mestre em Geociências (Geoquímica Ambiental), pela UFF; Doutora

em Ciências (Geoprocessamento e Análise Ambiental), pela UFRJ; Professora e Pesquisadora do Departamento de Oceanografia e Hidrologia, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ; coordenadora do Núcleo de Estudos e Pesquisas em Geoprocessamento - NEPGEO, do Instituto de Geociências da UERJ; [2]Oceanógrafo e Especialista em Metodologia do Ensino superior, pela UERJ; Mestre em Geografia (Dinâmica Sedimentar), pela UFRJ; Professor e Pesquisador do Departamento de Oceanografia e Hidrologia, da UERJ, Pesquisador do NEPGEO.

Introdução

A Política Nacional de Educação Ambiental, Lei nº 9.795/99, reconhece a Educação Ambiental como "componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal", onde o artigo 9º (Seção II: Educação Ambiental no Ensino Formal) reza que na educação escolar a Educação Ambiental deve ser desenvolvida, transversalmente, no âmbito dos currículos das instituições de ensino públicas e privadas, englobando a educação básica (educação infantil, ensino fundamenta e ensino médio), educação superior, educação especial, educação profissional e educação de jovens e adultos, sendo facultada a criação de uma disciplina específica, quando necessário, somente em cursos de .pós-graduação, extensão e nas áreas que envolvam aspectos metodológicos da educação ambiental. (Brasil, 2003, p. 1-4)

O pouco envolvimento de professores de todos os níveis com as questões ambientais; a revisão dos currículos dos Cursos de Graduação (Licenciaturas, Bacharelados, Tecnólogos e Pós-Graduações) incluindo a dimensão ambiental; a criação de instrumentos e metodologias de apoio às experiências em educação ambiental formal; a integração de instituições de ensino superior e das escolas de ensino básico, voltada para aplicações teóricas de práticas pedagógicas, aliadas à geração de material bibliográfico acessível a toda comunidade, representam alguns problemas, necessidades e recomendações inseridas no tema Educação Ambiental Formal: papel e desafios, pertencente ao documento nacional intitulado Declaração de Brasília para a Educação Ambiental elaborado, em 1997, durante a I Conferência Nacional de Educação Ambiental. (Brasil, 2003a)

Este trabalho integra o projeto de Extensão "Fundamentos de Geoprocessamento e suas Aplicações", que tem como uma de suas premissas a implementação de diretrizes metodológicas em Educação Ambiental formal crítica para sociedades sustentáveis, onde o entendimento das origens, causas e consequências da degradação ambiental, através de metodologia interdisciplinar, respalda-se numa nova forma de vida coletiva, considerando que uma aprendizagem significativa deve contemplar o ensino voltado, principalmente, para simulações, experiências e avaliação da realidade ambiental. Para tal, foi utilizado o software SAGA/UFRJ - Sistema de Análise Geoambiental, desenvolvido pelo LAGEOP – Laboratório de

Geoprocessamento do Departamento de Geografia da UFRJ, na disciplina obrigatória Oceanografia Física I do Curso de Graduação em Oceanografia da Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ, durante o primeiro semestre de 2002, visando a disseminação da cultura do Geoprocessamento, através da criação de Base de Dados associadas a aplicações ambientais, a partir de dados de temperatura, salinidade e sigma-t, contribuindo para a implementação de diretrizes metodológicas em Educação Ambiental formal, no curso em pauta. (Xavier-da-Silva, 1999; Rocha, 2000; Carvalho, 2001; Telles et al., 2002; Dornelles e Saavedra, 2003)

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo em pauta, baseou-se nos parâmetros oceanográficos físicos que informam sobre a estrutura (temperatura, salinidade e densidade), obtidos no projeto "Pré-monitoramento Ambiental da Bacia de Campos e Cabiúnas", bem como na dinâmica onde os eventos biológicos, químicos e geológicos se processam (figura 1). (Saavedra et al., 2001)

A estratégia educativa utilizada constou de palestras introdutórias enfocando os objetivos gerais do NEPGEO – Núcleo de Estudos e Pesquisas em Geoprocessamento do Instituto de Geociências da Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ; conceitos acerca de Geoprocessamento, Sistema de Informação Geográfica, além de mini-oficinas com o SAGA/UFRJ, envolvendo três módulos básicos: o MONTAGEM (responsável pela entrada de dados: arquivos no formato padrão TIFF (Tagged Image File Format), que podem ser exportados para outros SIGs comerciais); o TRAÇADOR VETORIAL (TRAÇAVET) que é utilizado para realizar de forma interativa (usuário mais computador) o reconhecimento de módulos georreferenciados criados pelo MONTAGEM; com especial ênfase para o Módulo de ANÁLISE AMBIENTAL, que possui três funções básicas: Assinatura Ambiental, "usada para definir as características e a planimetria de área(s) delimitada(s) pelo usuário", Monitoria Ambiental que "permite definir e calcular as áreas alteradas e o destino dado a elas", pois esta função permite que se trabalhe com registros sucessivos de fenômenos ambientais através de mapeamentos em épocas distintas; e Avaliação Ambiental que faz uso da média ponderada, uma das estruturas lógicas de análises utilizadas para o entendimento de situações ambientais, na qual são aferidos pesos para cada mapa utilizado, como também notas para cada tipo de legenda, de acordo com sua importância. (Dornelles e Saavedra, 1999; Dornelles, 2000)

De posse de mapas de distribuição espacial de temperatura (°C), salinidade (Unidade Prática de Salinidade – ups) e sigma-t (Kg/m^3), os discentes geraram cartogramas de distribuição espacial das massas d'água, com base no gabarito sugerido para a região, utilizando a função Avaliação Ambiental e o módulo TRAÇADOR VETORIAL (figura 2). A caracterização

das áreas abrangidas pelas citadas massas d'água foi feita através de Assinaturas Ambientais. (Dornelles e Saavedra, 2003)

RESULTADOS

Os discentes obtiveram uma excelente performance, não só em termos do software utilizado, como da interpretação dos resultados obtidos, sendo capazes de:

- Manusear adequadamente os módulos e funções do SAGA/UFRJ;
- Avaliar e gerar todos os cartogramas, necessários ao estudo;
- Vencer dificuldades, frente ao uso de novas tecnologias;
- Localizar, a 5m de profundidade, uma área com maiores variações superficiais de temperatura, associando estes resultados (verão) com a orientação geral NE-SW tanto da quebra da plataforma quanto da Corrente do Brasil na região;
- Detectar, no inverno, indícios de ressurgência da Água Central do Atlântico Sul – ACAS, representados por área com temperatura e salinidade mais baixas,
- Constatar a grande variabilidade hidrodinâmica na área em estudo, corroborando pesquisas anteriores;
- Propor novas aplicações, a partir da Base de Dados, para futuras turmas;
- Perceber a importância do uso de técnicas de Geoprocessamento, na modelagem do mundo real.

DISCUSSÃO

Segundo Oliva (2002, p. 41-48) a "Educação Ambiental é uma prática nova, que só agora começa a se instalar de modo organizado e oficial no sistema escolar brasileiro. É evidente que alguns temas da chamada "questão ambiental" já estavam presentes no corpo programático de algumas disciplinas...."

Um dos objetivos do Projeto de Extensão "Fundamentos de Geoprocessamento e suas Aplicações", cadastrado junto à Sub-Reitoria de Extensão e Cultura da UERJ, consiste no desenvolvimento e implementação de uma proposta metodológica adequada à inserção da Educação Ambiental nos cursos de graduação e de pós-graduação da UERJ, com suporte do Geoprocessamento.

Para o entendimento, a ampliação e o enriquecimento da questão ambiental, torna-se necessário definir quais os conteúdos deverão ser utilizados em distintas disciplinas para estimular ações efetivas de Educação Ambiental no ensino formal. (Oliva, 2002)

Segundo UERJ (2003) a "Oceanografia Física estuda as características físicas dos Oceanos e os fenômenos de interação entre o mar, o ar e a terra, através da pesquisa de seus movimentos (maré,

correntes e ondas), suas propriedades (ótica, acústica, salinidade, densidade e temperatura) e suas influências nas regiões costeiras e no clima. Assim a área, vem atuando nas áreas de Monitoramento Ambiental, Dinâmica Oceânica e Costeira, Gerenciamento Costeiro, Estudo do Nível Médio do Mar, Caracterização das Massas d'Água e Processos Litorâneos."

A escolha dos parâmetros oceanográficos físicos temperatura, salinidade e densidade baseou-se no conteúdo programático da disciplina Oceanografia Física I, bem como na disponibilidade de dados do projeto "Pré-monitoramento Ambiental da Bacia de Campos e Cabiúnas".

A existência de experiências de sucesso vinculadas a projetos internacionais de Educação Ambiental, com suporte em GIS, serviu de base para a presente pesquisa, subsidiando a implementação e a avaliação da presente proposta metodológica de Educação Ambiental no curso de graduação em Oceanografia da UERJ, com ênfase para a área de Oceanografia Física (Fitz, 1999; Wiegand, 2002; Painho et al., 2003; IH, 2003):

- Geographic Information Brings Environmental Sciences To Life: http://www.blm.gov/education/00_resources/articles/gis/
- Salton Sea Environmental Education Geographic Information System Project: S2E2GIS: http://.institute.redlands.edu/s2e2gis/
- Geographic Information Science (GIS) Research and Teaching Program: http://www.gis.ncsu.edu/
- Accessing Environmental Data to Enrich Environmental Education: http://www.ee.enr.state.nc.us/Envir_Data/consortium.htm
- Geode: http://dss1.er.usgs.gov/
- EnviroMapper: http://www.epa.gov/enviro/html/em/em_aboutem.html
- Phhysical Oceanography from Space: http://podaac.jpl.nasa.gov/kids/index.html
- Woods Whole Oceanography Institution: http://www.whoi.edu/home/education/index_k12_main.htm
- GIS.com: http://gis.esri.com/
- Higher Education: http://www.esri.com/industries/university/helinks.html

CONCLUSÕES

A utilização de técnicas de Geoprocessamento na análise espacial de dados oceanográficos físicos, mostrou-se eficaz na determinação, delimitação espacial e monitoramento das massas d'água e parâmetros associados, permitindo aos discentes localizar e quantificar fenômenos oceanográficos ao longo da coluna d´água, firmando-se como importante ferramenta de análise ambiental refletindo, também, a importância da transversalidade do tema "meio ambiente" nos conceitos oceanográficos abordados na disciplina, fomentando novas diretrizes extensionistas voltadas

para os ensinos superior e médio primeiramente, e ensino fundamental posteriormente.

Agradecimentos

Agradecemos ao Prof. Jorge Xavier da Silva e equipe do Laboratório de Geoprocessamento do Departamento de Geografia da Universidade Federal do Rio de Janeiro – LAGEOP/UFRJ, pela concessão, apoio e uso do SAGA; ao Laboratório de Geoprocessamento do Departamento de Geografia da Universidade do Estado do Rio de Janeiro – LAGEPRO/UERJ, pela cessão de suas instalações para o desenvolvimento das aulas práticas vinculadas à disciplina Oceanografia Física I; ao Núcleo de Estudos e Pesquisas em Geoprocessamento do Departamento de Oceanografia da UERJ – NEPEG/OCN, pelo apoio na condução e na co-orientação das atividades práticas desenvolvidas; aos graduandos em Oceanografia inscritos na disciplina supracitada, pelo interesse dedicado às tarefas associadas ao Geoprocessamento; à PETROBRÁS, pela aquisição de dados e ao CNPq, pelo apoio financeiro (Processo 479311/01-3).

Referências

Brasil, 2003. Lei n° 9.795. Disponível na Internet via http://www.mec.gov.br/sef/Ftp/LEI979599.doc.

Brasil, 2003a. Declaração de Brasília para a Educação Ambiental. In: Conferência nacional de educação ambiental - I: tema 2 educação ambiental formal: papel e desafios. Disponível na Internet via http://www.mma.gov.br/port/sdi/ea/decconf.cfm.

Carvalho I.C. de M., 2001. A invenção ecológica: narrativas e trajetórias da educação ambiental no Brasil. Editora Universidade/UFRGS, Porto Alegre.

Dornelles L. M. A., 2000. Monitoramento de Metais Pesados na Baía de Sepetiba, RJ – Brasil, com base em Geoprocessamento. Doutorado (Tese) - Universidade Federal do Rio de Janeiro. 2vol., 557p.

Dornelles L.M.A., Saavedra L., 1999. Geoprocessamento no curso de graduação em Oceanografia da UERJ. In: Gis Brasil 99, 4. Anais. Salvador: FatorGIS. CD-ROM. 12p.

Dornelles L.M.A., Saavedra L., 2003. Aplicações de Geoprocessamento em Oceanografia Física. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 11. Anais. Belo Horizonte: INPE. 8p.

Fitz P.R., 1999. Geoprocessamento no Ensino Médio. In: Conferencia Iberoamericana sobre Sistemas de Información Geográfica, 7 Mérida, Venezuela. 10p. Disponível na Internet via http://www.pesquisa.lasalle.tche.br/paulo/geoproces_ensimedio.pdf

IH – Instituto Hidrográfico, 2003. Programa de Actividades do Instituto Hidrográfico. Disponível na Internet via http://www.hidrografico.pt.

Oliva J.T., 2002. A Educação ambiental no ensino formal. In: Congresso Brasileiro de Qualidade na Educação: formação de professores. Brasília : MEC, SEF, v.3. 41-48.

Rocha J.S.M., 2000. Educação Ambiental técnica para os ensinos fundamental, médio e superior. Imprensa Universitária, Santa Maria.

Painho M., Mira T., Sena R., Cabral P., Portugal T., Ruivo S., Daniro R., 2003. Desenvolvimento de aplicações de WebGIS no âmbito do ensino secundário. Disponível na Internet via http://www.igeo.pt/IGEO/portugues/servicos/biblioteca/PublicacoesIGP_files/esig_2002/papers/p078.pdf.

Saavedra L., Alves A.M.V., Silva A.S., Gouveia A.C., Souza F.A.G., Santos F.A., 2001. Pré-Monitoramento Ambiental da Bacia de Campos e Cabúnas - Oceanografia Física e Meteorologia - Plataforma de Perfuração. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. 70p. (Relatório Final)

Telles M.Q.; Rocha M.B. da; Pedroso M.L.; Machado S.M. de C., 2002. Vivências integradas com o meio ambiente. São Paulo: Sá Editora.

Tommasi L.R. et al.,1994. Programa de monitoramento ambiental oceânico da Bacia de Campos, RJ. Fundespa, Geomap, Cenpes-Petrobras, São Paulo. 169p. (Relatório Final)

UERJ, 2003. Departamento de Oceanografia e Hidrologia. Disponível na Internet via http://www2.uerj.br/~oceano/index.html.

Wiegand P., (2002). Using Arcview Gis to access school students understanding of choropleth maps. In: Simpósio Ibero Americano de Cartografia para Criança, 1. Anais. Rio de Janeiro: SBC/UFF/UERJ. 7p.

Xavier-da-Silva J. 1999. Geoprocessamento e SGIs. Rio de Janeiro: LAGEOP. CD-ROOM, 208p.

Figura 1: Localização da área em estudo.

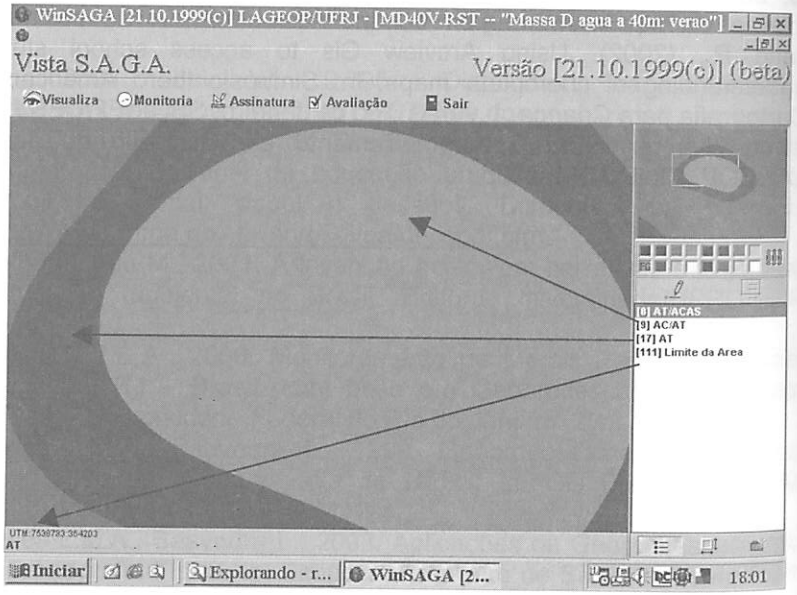


Figura 2: Tela do SAGA/UFRJ, representativa do mapa raster referente à distribuição espacial das massas d'água a 40m de profundidade no verão de 1999. (Dornelles e Saavedra, 2003)

PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO INSTRUMENTO DE GESTÃO NA BACIA DO RIO SÃO FRANCISCO: UMA EXPERIÊNCIA PILOTO EM SERGIPE

CARESTIATO, ANDRÉA [1]

Consultora da Curso D'Água – Agência de Educação Cultura e Comunicação
Endereço: Rua Jorge Rudge, 59/102 Fundos – Vila Isabel, Rio de Janeiro, rj.
Brasil - cep: 20550-220
Tel/Fax: + 55 21 2264 - 2501
E-Mail: acarestiato@uol.com.br

A implementação do "Programa de Educação Ambiental como Instrumento de Gestão na Bacia do Rio São Francisco: uma Experiência Piloto em Sergipe" teve como objectivo sensibilizar as instituições públicas, os utilizadores de água e a sociedade civil, a fim de ampliar a compreensão a respeito das Políticas Nacional e Estadual de Recursos Hídricos. Participaram do Programa sete municípios: Própria, Canhoba, Nossa Senhora de Lourdes, Telha, Amparo do São Francisco, Cedro de São João e Gararu. A metodologia foi dividida em quatro etapas interdependentes – Metodologia Geral, Curso de Capacitação em Gestão de Recursos Hídricos, Projectos de Acção Local e Avaliação Global. Com base na metodologia adoptada, os resultados obtidos indicaram que o Programa foi capaz, a partir de sua concepção estratégica, de contribuir para incentivar a sua participação na protecção, conservação e recuperação ambiental e da qualidade das águas do rio São Francisco como instrumento de Desenvolvimento Local e acúmulo de Capital Social.

Palavras –Chaves: Desenvolvimento Local – Educação Ambiental - Gestão de Recursos Hídricos – Desenvolvimento Sustentável – Bacia Hidrográfica – Capital Social

[1] Bióloga, Mestre em Psicologia de Comunidades e Ecologia Humana pela Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, ministra cursos, é consultora e pesquisadora de projectos estratégicos de Educação Ambiental, Desenvolvimento Local e Gestão de Recursos Hídricos da Curso D'Água – Agência de Educação Cultura e Comunicação; professora pela Universidade Grande Rio - UNIGRANRIO. Vem actuando nos últimos oito anos em projectos de Educação Ambiental para a gestão de bacias hidrográficas desenvolvidos pela UNESCO/Ministério do Meio Ambiente - MMA/Agência Nacional de Águas – ANA na região do semi-árido brasileiro e na bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul (SP, RJ e MG). Nesta, criou e coordenou o Programa Curso D'água - Educação para a Sustentabilidade em experiência inovadora de parceria entre o Comitê de Bacia - CEIVAP, empresas privadas (3), governos federal, estaduais (3) e municipais (9) e organizações civis (3). Autora de quatro livros temáticos de Educação Ambiental.

Apresentação

O "Programa de Educação Ambiental como Instrumento de Gestão na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco: um Projeto-Piloto em Sergipe", foi proposto e realizado pelo Convénio MMA/PNEA/SEPLANTEC/SRH n°2001CV000112/0, coordenado pela Dra. Ismeralda Maria C. N. Barreto da SEPLANTEC/SRH para sete municípios seleccionados da região do baixo rio São Francisco visando sensibilizar a comunidade utilizadora dos recursos hídricos para a importância da manutenção da qualidade da água no consumo e na prevenção da poluição nos cursos d'água locais.

Este artigo pretende descrever e avaliar os objectivos, estratégias e resultados do "Programa de Educação Ambiental como Instrumento de Gestão na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco: um Projeto-Piloto em Sergipe" como instrumento de Desenvolvimento Local e de Capital Social, para sensibilização das comunidades utilizadoras de água através do esforço de ampliar a disseminação de informações sobre os recursos hídricos promovida por essa experiência piloto.

Desenvolvimento Local & Capital Social

Segundo Carestiato & Irving (2000), entende-se por Desenvolvimento Local, no contexto dos conceitos de sustentabilidade e da Agenda 21, "a construção de poder endógeno para que determinada comunidade possa autogerir-se, desenvolvendo o seu potencial sócio-económico, preservando o seu património ambiental e superando as limitações na busca contínua de qualidade de vida de seus indivíduos" (p. 27).

Nessa perspectiva, o Desenvolvimento Local tem como diferencial a abordagem social centrada na agregação de valores em torno da solidariedade e da cooperação mútua, no sentido da realização de acções comunitárias. Neste contexto, um conceito utilizado é o de 'Capital Social' (World Bank, 2000).

Segundo Putnam (1993), entende-se por Capital Social o conjunto de "associações horizontais" [1] entre pessoas em redes de actuação e modelos de associação que têm efeito sobre a produtividade da comunidade. A chave do Capital Social, nessa definição, é o trabalho de cooperação orientado para o mútuo benefício dos membros da "associação".

Assim, as comunidades que acumulam Capital Social tendem a funcionar com um vínculo de coesão e são capazes de movimentos de transformação, sejam cultural, ambiental, político ou de qualquer outra natureza.

Desse modo, a Educação Ambiental como experiência colectiva de construção de cidadania e participação nos processos decisórios torna-se estratégica para a tomada de consciência e a mobilização social capaz de transformar a realidade local. Sob esse enfoque, a Educação Ambiental

pode, assim, representar um "espaço" de formação e acumulação de Capital Social.

Na perspectiva do Desenvolvimento Local, deve estar necessariamente presente entre os actores sociais uma relação dialógica em que se respeitem as conjunturas e se preservem as identidades como condição sine qua nom da legitimidade de realização de propostas de desenvolvimento das e para as comunidades.

Educação Ambiental como Instrumento de Desenvolvimento Local

A Educação Ambiental ao ser interpretada como um instrumento de Desenvolvimento Local, configura-se como um veículo por excelência de condução de qualquer processo de participação e/ou tomada de decisão e, a linguagem com a qual se está propondo a identificação do desenvolvimento humano na sua realidade mais imediata de significação, qual seja, o lugar em que o ser humano vive, visto em toda a sua complexidade.

Os desafios decorrentes da construção de Desenvolvimento Local sugerem que, inevitavelmente, os processos educacionais se devem articular. Sanchez (2000) reforça esta prerrogativa ao afirmar que "um programa de educação não pode estar desvinculado de uma proposta que reflicta as necessidades e realidades locais. (p. 10)"

O reconhecimento de que o processo exige uma visão estratégica da Educação Ambiental na praxes quotidiana é essencial.

Experiências valiosas ao longo dos anos, enriqueceram a acção de Educação Ambiental no ensino formal ou através de projectos de organizações civis e instituições privadas e públicas. No entanto, é na dissociação das propostas da realidade local e nas dificuldades operacionais de implementação que se sustenta o questionamento quanto à sua real eficiência em relação às suas possíveis contribuições como instrumento de Desenvolvimento Local.

Mas, como avaliar a premissa de que programas de Educação Ambiental possam representar efectivamente experiências significativas e fomentadoras de uma visão estratégica dos pressupostos e das metas de Desenvolvimento Local, funcionando assim como instrumentos fundamentais com esse objectivo?

Com relação a essa questão, Irving (1998) faz uma advertência: "Embora princípios e directrizes estejam claramente estabelecidos e pareçam estar conceitualmente em consenso pelos profissionais da área (educação), na prática, o trabalho de educação ambiental carece ainda de uma visão estratégica" (p. 279). Neste contexto está, certamente, a razão da urgência de ser fortalecida a integração de acções em andamento no campo da Educação Ambiental. Isoladas, elas tornam-se frágeis, inexpressivas e incapazes de remover as dificuldades com que se defrontam.

Contornar a situação descrita pela autora poderia significar a instituição, nos programas propostos, de mecanismos para o equacionamento do contexto frequente de compartimentalização e dispersão

das acções. Registrar as actividades e divulgá-las; montar redes de relacionamento, informação e comunicação; reciclar profissionais da área e mobilizar todo o tipo de recursos humanos; sensibilizar instituições e criar parcerias são apenas algumas das acções possíveis.

Uma visão estratégica dessa questão passa também pela compreensão dinâmica da dimensão espacial onde são realizados tais programas e das especificidades do "local" como foco da intervenção proposta. A identificação das relações sociais que atuam em determinado contexto espacial leva ao conhecimento profundo a respeito de como intervir positivamente na busca de qualidade de vida, pela via da noção do desenvolvimento adequado àquele lugar (dado que o espaço pode incluir todos os níveis da percepção objectiva e subjectiva do que seja meio ambiente, por exemplo). A Educação Ambiental oferece, portanto, a possibilidade de renovação efectiva do próprio processo de "conhecer", ou seja, do auto-conhecimento quer na condição de indivíduo, quer na de lugar/comunidade.

Abordagens diversas que garantam uma percepção multifacetada da realidade podem ser viabilizadas por um 'diálogo interdisciplinar' através da Educação Ambiental.

Breve Contexto da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco em Sergipe:

A bacia hidrográfica do Rio São Francisco no território sergipano compreende uma área de 21.811km² distribuída em 27 municípios (IBGE, 2000), dos quais pretendeu-se trabalhar inicialmente em municípios que estão na calha do rio São Francisco. Estes municípios configuram o Baixo São Francisco Sergipano, com mananciais de água que se distribuem por sub-bacias, tendo como principais afluentes os rios Curituba, Jacaré, Capivara, Gararu, Canhoba e Betume.

Pela sua dimensão, o Rio São Francisco é o recurso hídrico mais estável em Sergipe, daí a sua importância para este Estado. Cerca de 50% do consumo de água em Aracaju (capital do Estado de Sergipe) vem do rio São Francisco, contribuindo com 69 mil m³/dia ou 29% de água são distribuídos na própria bacia e 173 mil m³/dia, ou 71% as outras bacias (Brasil, 2000), todavia, a escassez hídrica no semi-árido é ainda uma realidade de penúria em Sergipe. A urbanização acelerada, principalmente nos últimos anos em Aracaju, elevou fortemente o consumo de água para atender os múltiplos usos, tal como a demanda do sector industrial e do abastecimento humano.

Barreto (2000), afirma que, tendo em vista o elevado índice de analfabetismo educacional e técnico, acredita-se que o alcance da sustentabilidade nessa bacia hidrográfica será atingido quando a disseminação ampliada de informações que puder oferecer o fortalecimento das bases educacionais das comunidades de utilizadores de água, promovendo valores que melhorem os padrões de consumo, assegurando

disponibilidade de água em qualidade e quantidade aos respectivos usos à actual e às futuras gerações (p.163).

O Programa de Educação Ambiental como Instrumento de Gestão na Bacia do Rio São Francisco: uma Experiência Piloto em Sergipe

A apresentação do Programa de Educação Ambiental como Instrumento de Gestão na Bacia do Rio São Francisco: uma Experiência Piloto em Sergipe pode contribuir para a discussão do papel estratégico da Educação Ambiental como instrumento de Desenvolvimento Local. O Programa foi construído para compor um processo de acções integradas de mobilização e envolvimento do aparato institucional e da comunidade em torno de um tema comum – a "água" como elemento vital, agregador e estratégico (Carestiato, 1999), baseado em outra experiência similar, o Programa Curso D'Água (Carestiato, 1999).

Neste caso, o tema gerador da acção – a água - funcionou como inspirador da proposta de Educação Ambiental e elemento de integração entre os actores envolvidos no Programa. A temática da água agregou e ilustrou toda a problemática ambiental vinculada às premissas de Desenvolvimento Sustentável na tradução dos valores locais. Assim, ela foi entendida como um elemento de reflexões filosóficas referentes ao Desenvolvimento Local e elemento integrador de engajamento social no processo de tomada de decisões.

O Programa Educação Ambiental como Instrumento de Gestão na Bacia do Rio São Francisco: uma Experiência Piloto em Sergipe, foi implementado entre setembro e dezembro de 2002, envolvendo directamente instituições governamentais municipais, estaduais e federais e organizações da sociedade civil. A área total de abrangência do Programa envolveu sete municípios da bacia hidrográfica do rio São Francisco em seu trecho sergipano: Amparo do São Francisco, Canhoba, Cedro do São Francisco, Gararu, N. S[ra]. de Lourdes, Própria e Telha. Esses municípios foram seleccionados com base em critérios de localização estratégica na bacia hidrográfica e em dados sociopolíticos.

A proposta metodológica do Programa foi estruturada e dimensionada para atingir os seguintes segmentos por nível de intervenção:

1. parceiros e promotores do Programa no nível institucional das Prefeituras através principalmente das Secretarias Municipais de Educação.
2. Comunidades locais envolvendo os seguintes beneficiários:

- As lideranças comunitárias dos municípios seleccionados;
- Membros de organizações civis locais e regionais;
- Professores, alunos do ensino médio, profissionais autónomos relacionados com actividades do uso difuso da água e outros membros das comunidades seleccionadas.

O objectivo principal do Programa foi apoiar a difusão, através da Educação Ambiental, da gestão integrada dos recursos hídricos e

desenvolvida nos níveis institucionais do estado e dos municípios e nas comunidades.

Os objectivos específicos do Programa foram os seguintes:

- Colaborar para a tomada de consciência, por parte das comunidades, da importância de sua integração no processo de gestão da bacia hidrográfica por intermédio da sociedade civil organizada;
- Contribuir, no nível institucional do projecto, para a implantação de políticas municipais de cunho ambiental capazes de promover a conscientização pública referente aos problemas relacionados com a gestão, a conservação e a protecção dos recursos hídricos;
- Ministrar cursos de capacitação em Educação Ambiental direccionada para a gestão dos recursos hídricos nos municípios seleccionados da bacia do rio São Francisco;
- Estimular a implantação, nas escolas participantes, de projectos internos de Desenvolvimento Sustentável e Agenda 21 Local em matéria de gestão dos recursos hídricos voltada para as comunidades adjacentes e/ou pertencentes à bacia do rio São Francisco.

A estrutura do Programa buscou a articulação com diferentes questões comunitárias. As acções do Programa foram criadas e discutidas por diversos tipos de público, desde representantes das Secretarias Municipais de Educação, professores, equipes pedagógicas e administrativas das escolas, até os alunos e seus familiares e os membros das comunidades.

O Programa propiciou um espaço de actuação de forte conteúdo local, potencialmente capaz de um grande movimento de sensibilização, no sentido de trazer as questões sociais e ambientais para o contexto da acção comunitária. Os participantes foram entendidos, nesse contexto, como agentes de transformação social nas comunidades de sua inserção.

A praxes dessas ideias ocorreu necessariamente ao nível das comunidades, onde as diversas "experiências potencialmente transformadoras" tornaram patente um conjunto diferenciado e complexo de representações sociais de qualidade de vida. De modo exemplar, as premissas de Desenvolvimento Local suscitaram respostas às demandas e conexões entre todas as representações de qualidade de vida.

A metodologia proposta para a implementação do Programa visou a sua realização em cada município participante, associada a um sistema integrado de avaliação continuada e participativa, com mecanismos de auto-regulação da qualidade das propostas. A importância da avaliação nesse caso, reflecte o entendimento de que projectos de Educação Ambiental que busquem contribuir para o Desenvolvimento Local, devem integrar à sua implementação, componentes de avaliação de desempenho como factores estratégicos para mensurar a eficiência das iniciativas propostas.

Considerando-se as dificuldades relativas a metodologias de avaliação de projectos de Educação Ambiental, Carestiato & Irving (2000) apontaram, entre outros factores, que, a diversidade da linguagem sem compromisso com uma fundamentação teórica consistente ou uma linha

filosófica definida faz da Educação Ambiental uma miscelânea de práticas, objectivos e resultados. Neste caso, o componente mais afectado é a avaliação das iniciativas, que se vê prejudicada no estabelecimento de parâmetros de desempenho, no monitoramento e análise qualitativa das propostas e na adequação dos programas às demandas locais, tendo em vista a projecção de cenários.

Segundo Matus (1994b), a avaliação é um dos principais desafios que se antepõem às propostas mais avançadas, dado que as questões metodológicas carecem de análise crítica, são ainda incipientes iniciativas consistentes de sistematização dos resultados, é persistente a descontinuidade dos processos educacionais e, são ainda limitadas as estratégias de divulgação dos resultados alcançados por projectos concluídos ou em andamento por lhes faltar um formato adequado. A execução de projectos em períodos fechados e sem uma cultura de avaliação do retorno dos impactos directos e indirectos das actividades planeadas representa uma limitação adicional. Não há, neste caso, como atribuir qualidade e extrair dados válidos para compor estudos aplicados que orientem o planeamento de projectos futuros.

No sentido de contribuir para a construção de uma metodologia de avaliação de programas de Educação Ambiental como instrumento de Desenvolvimento Local, para a análise do Programa, foi utilizada uma metodologia inovadora, com base na selecção e descrição de critérios e indicadores de avaliação (Matus, 1994a), capazes de ilustrar o desempenho do Programa com relação ao objectivo proposto (Carestiato & Irving, 2000).

A selecção dos indicadores de desempenho do Programa teve como base as seguintes premissas: a) capacidade de expressar os fundamentos do conceito de Desenvolvimento Local; b) capacidade de qualificar e/ou quantificar o desempenho do Programa em relação às suas interfaces com Desenvolvimento Local.

Os indicadores foram seleccionados ainda, a partir de dois parâmetros conceituais essenciais. O primeiro - o de sustentabilidade do Programa - se referiu ao potencial de continuidade das acções propostas do Programa nos municípios, a partir de seus beneficiários. A noção de continuidade envolve a capacidade de geração de mecanismos de busca de autonomia, descentralização, e acúmulo de Capital Social.

Os indicadores de sustentabilidade para a avaliação do Programa foram:

a) Consolidação de equipes de Agentes Multiplicadores, como uma estratégia metodológica do Programa para prover recursos humanos aos municípios, a fim de assegurar a necessária estrutura para o planeamento e execução de projectos das comunidades a partir da cultura local;

b) Realização dos Projectos de Acção Local (PAL), foi o principal produto das equipes de Agentes Multiplicadores. Os PAL foram instituídos como uma estratégia para engajar as comunidades do entorno das escolas participantes nas actividades propostas, com o objectivo de constatar se o Programa cumpriu as metas de engajamento de todos os níveis de beneficiários propostos e verificar o potencial de desenvolver acções

efectivas de participação e de decisão acerca da gestão dos recursos hídricos locais;

O segundo parâmetro - o de participação e engajamento dos beneficiários no Programa - se referiu aos principais aspectos do caracter estratégico do Programa, porque promoveu acções de apoio à gestão dos recursos hídricos na bacia hidrográfica do rio São Francisco.

O parâmetro de participação e engajamento dos beneficiários através dos seus diversos actores, reflectiu o potencial do Programa em contribuir para a construção de bases sociais no sentido do Desenvolvimento Local e construção de Capital Social. Para avaliar este parâmetro, foram propostos como indicadores:

a) Internalização do Programa como veículo de participação. O objectivo deste indicador foi mensurar qualitativamente os impactos globais decorrentes da metodologia do Programa quanto ao engajamento do público-alvo às propostas conjuntamente construídas no período de implementação;

b) Participação/adesão dos parceiros institucionais locais, teve como objectivo, neste caso, constatar se o impacto do Programa contribuiu para consolidar os conceitos de Educação Ambiental no âmbito das instituições parceiras, com vistas à gestão dos recursos hídricos, e se propiciou, por conseguinte, a adesão dessas instituições nas acções locais pertinentes;

c) Impacto da implantação das actividades do Programa nas comunidades. Este indicador constatou em que medida as comunidades participantes puderam ser sensibilizados para as questões conexas à gestão dos recursos hídricos e assim demonstrar qualitativa e quantitativamente como essas foram atingidas pelas acções do Programa;

Para a avaliação dos impactos indirectos e das fragilidades, foram seleccionados mecanismos complementares de análise de resultados que pudessem contribuir para a avaliação do seu desempenho como instrumento de Desenvolvimento Local.

Resultados Globais e Avaliação

Com base nessas premissas metodológicas, a avaliação do Programa a como instrumento de Desenvolvimento Local assinalou alguns resultados significativos e ilustrativos que merecem consideração. Por exemplo, em relação ao primeiro parâmetro conceptual de Sustentabilidade do Programa, o indicador Consolidação de Equipes de Agentes Multiplicadores demonstrou a evolução qualitativa das equipes formadas. O Programa capacitou directamente 136 beneficiários que compuseram as equipes de Agentes Multiplicadores nas diversas fases de planeamento [2]. Nesse sentido, parece ter contribuído para o Desenvolvimento Local, porque o desencadeamento dos processos de participação comunitária foi fortalecido na direcção de construção de poder endógeno local.

Outro resultado significativo foi a realização de oito Planos de Acção Local - PAL que representam a integração dos Agentes Multiplicadores nas comunidades prevista no planejamento do Programa. A partir desses projectos, foram implementadas acções locais relacionadas com a gestão de recursos hídricos, tanto para a busca de soluções aos problemas identificados (p. e. deposição de resíduos sólidos em áreas urbanas inadequadas; ausência de saneamento básico) quanto para a participação no âmbito das comunidades (p.e. desfiles ecológicos, passeatas com actos públicos, seminários em escolas públicas).

No caso dos PAL, ao garantir a participação das comunidades, contribui-se para a sustentabilidade global da iniciativa, porque esses projectos tendem a ampliar as suas perspectivas de acção e criar desdobramentos diversos a partir de uma demanda inicial.

Após o Curso de Capacitação, os Agentes Multiplicadores (com o apoio de professores e outros actores sociais multiplicados) iniciaram o planejamento dos PAL.

Uma das funções dos PAL foi integrar os conceitos e actividades propostos no período de implantação do Programa e o meio de assegurar a continuidade das acções.

Os temas seleccionados nos PAL foram necessariamente considerados estratégicos para o contexto das comunidades, pois diziam respeito a uso e/ou qualidade dos recursos hídricos locais.

Com base no encaminhamento dado à actividade pelos beneficiários e nos relatórios de actividades dos municípios, foi possível demonstrar que o Programa mobilizou, em 100% dos casos, as comunidades seleccionadas pelos municípios participantes para integrarem-se ao PAL. Assim, o resultado geral dos PAL foi considerado positivo.

Este tipo de actividade representa um elemento de sustentabilidade como estratégia de engajamento, participação e integração de diversos actores sociais.

As equipes locais que realizaram os PAL basearam-se em actividades que chamassem a atenção da comunidade para as questões críticas dos recursos hídricos basicamente do rio São Francisco (excepto o município de Telha que privilegiou o Riacho Jacaré). Os PAL propuseram-se fundamentalmente a sensibilizar a população e as autoridades da necessidade de preservação do rio.

O Programa ainda teve como resultados a realização do Seminário de Avaliação que demonstrou a expressão aberta dos beneficiários sobre as suas dificuldades, limites e propostas de aperfeiçoamento. Inclui-se também o elogio dos aspectos que entenderam como positivos. As deliberações conjuntas apoiaram a continuidade do Programa, uma vez que este havia atingido a meta de mobilização comunitária. Um dos aspectos de melhor impacto sobre a metodologia do Programa, mencionado no Seminário de Avaliação, referiu-se ao modo pelo qual foi promovida a busca de autonomia e estimular os beneficiários a validarem os seus próprios esforços.

Com base nesses elementos de análise, a internalização do Programa pelos beneficiários às propostas conjuntamente construídas pode

ser avaliada como positiva. Assim, o Programa parece ter contribuído, no que tange à sua acção descentralizadora, para o fortalecimento institucional global, para o aprofundamento das relações institucionais baseadas em parcerias bem sucedidas e para a ampla participação de seus beneficiários na região em foco, caracterizando a construção de Capital Social.

Houve a criação de materiais pedagógicos pelo Programa através de duas Cartilhas para servirem aos interesses próprios de planeamento pelo e para os beneficiários e permitir a "re-leitura" do saber técnico-científico dos conceitos da gestão de recursos hídricos, tornando-o acessível aos vários níveis de percepção comunitária. A intenção foi proporcionar uma ponte ou linha de diálogo entre os tomadores de decisão em gestão de recursos hídricos na escala da bacia hidrográfica e o cidadão comum, favorecendo a participação dos actores locais na tomada de decisão.

Os aspectos institucionais destacam a participação global dos parceiros institucionais como factor preponderante de análise dos resultados alcançados pelo Programa. A acção local entre órgãos públicos municipais, estaduais e federal mobilizados, indica que o engajamento em iniciativas dessa natureza tem revertido no fortalecimento desses organismos de modo a valorizá-los e reconhece-los no âmbito das comunidades e autoridades tomadoras de decisão. Tal reconhecimento proporciona, por exemplo, a definição de directrizes para o processo de implementação de programas e projectos que reflictam com mais representatividade as expectativas de desenvolvimento das comunidades e populações beneficiadas.

Esses resultados tenderam a assinalar o desempenho do Programa com relação às suas expectativas formais com relação aos objectivos previamente estabelecidos.

Os resultados referentes aos impactos do Programa puderam estar relacionados: (1) à mudança de atitude nas comunidades; (2) à optimização dos esforços simultâneos de outros projectos; (3) à agregação de valores catalisadores de acções, gerando maior participação nas próprias actividades e/ou em outras iniciativas subsequentes às actividades do Programa; (4) à associação com outros projectos, com o ulterior fortalecimento mútuo dos mesmos.

Fragilidades e Lições Aprendidas

A análise global buscou identificar também as possíveis fragilidades e/ou vulnerabilidades do Programa com relação à estratégia metodológica adoptada e aos resultados potenciais como contribuição para o Desenvolvimento Local.

Para melhor contextualizar a análise, os 'aspectos criticados' foram apresentados, no seu contexto de articulação no planeamento do Programa de forma a orientar a reflexão na forma de "lições aprendidas".

As fragilidades identificadas pelo processo de avaliação inspiraram um conjunto de lições aprendidas em programas dessa natureza. Como exemplo dessa análise, foram verificadas fragilidades do Programa em

relação à dificuldade de agilizar o uso dos recursos financeiros para a implementação do Programa em relação aos prazos e às demandas tecnológicas e de pessoal.

A disponibilização dos recursos financeiros para a implementação do Programa não foi adequada por conta dos percalços intra-institucionais e administrativos que geraram atrasos significativos no alcance das metas planeadas, especialmente quanto à formação da equipe de consultores e à compra dos equipamentos. Embora vencida essa dificuldade e considerando que os recursos tenham sido disponibilizados, o Programa operou com uma margem financeira determinada por factores burocráticos que dificultaram - e diversas vezes, invialibilizaram - acções estratégicas que deveriam ter sido efectivadas, prejudicando resultados, prazos e comprometendo a confiabilidade dos beneficiários sobre o Programa.

Considerações Finais

Deste modo, foi possível mapear no conjunto de experiências do Programa, quais e em que contextos podem ser replicados nessas propostas, tendo em vista aquelas que devem ser incorporadas à aprendizagem do processo de implementação de projectos futuros. Por exemplo, a lição aprendida referente à fragilidade analisada é que actores sociais, devem ter o seu engajamento planeado, estrategicamente, desde a fase inicial dos projectos.

Mas tendo em vista o sistema de indicadores proposto, foi possível responder à questão inicial? Afinal, o Programa de Educação Ambiental como Instrumento de Gestão na Bacia do Rio São Francisco: uma Experiência Piloto em Sergipe efectivamente foi capaz de contribuir para Desenvolvimento Local?

Com base na análise crítica baseada nos indicadores de desempenho, pode-se afirmar que o Programa ressaltou, na sua proposta metodológica, aspectos distintos de Desenvolvimento Local ao promover a interface dos diversos segmentos do tecido social. Esta articulação contribuiu para a compreensão e o aperfeiçoamento das relações sociais e o desafio do Desenvolvimento Sustentável em nível local, além de incentivar, conforme previsto nas Políticas Nacional e do Estado de Sergipe de Recursos Hídricos, a participação da sociedade no processo de tomada de decisões (Sergipe, 2000).

Para o Programa, o "local" extrapolou o seu conceito espacial e/ou político e passou a representar uma dimensão social dialéctica. Conforme a perspectiva do olhar que lhe foi lançado, este se moveu como uma lente zoom, ora se aproximando, ora se afastando de determinado ponto. A cada movimento do zoom, o campo da visão expressou uma realidade local singular, que pôde ser a da comunidade de um município, a do próprio município, a de uma região ou, finalmente, a da própria bacia hidrográfica como unidade territorial de planeamento.

O objectivo dessa análise foi consolidar os caminhos metodológicos para a avaliação de programas de Educação Ambiental apontados por Carestiato & Irving (2000) e também assinalar aspectos a serem aprimorados em propostas futuras do presente Programa. O amplo conhecimento sobre as dificuldades, lições aprendidas e sucessos em cada etapa de implementação e/ou o conjunto das mesmas, dá às equipes de coordenação e aos actores sociais envolvidos, valiosas contribuições em como aperfeiçoar e/ou ampliar os efeitos desejados para cada acção específica, como também em seu contexto de aplicação quando em conjunto: seja por tipo, seja por quantidade, seja por qualidade, seja por todos esses aspectos integrados.

A metodologia para a análise do Programa de Educação Ambiental como Instrumento de Gestão na Bacia do Rio São Francisco: uma Experiência Piloto em Sergipe pôde contribuir, portanto, para gerar subsídios na criação de um modelo de construção de propostas de Educação Ambiental que tenham como compromisso a contribuição dos conceitos e da praxes de Desenvolvimento Local e de Capital Social voltado para a gestão de recursos hídricos do Brasil.

Seria recomendável que cada vez mais os programas de Educação Ambiental pudessem responder efectivamente às demandas locais, devidamente articuladas com os processos de participação das comunidades na tomada de decisões e geração de Capital Social. Neste particular, Irving (1999) reafirma o valor das iniciativas pioneiras baseadas na participação como garantia ética de sustentabilidade quando ressalta que, ainda que em pequena escala, experiências bem sucedidas de participação e envolvimento comunitário na tomada de decisões e no equacionamento de problemas comuns prioritários podem ter um papel singular na mudança de mentalidade dos actores envolvidos, no sentido da co-responsabilidade e exercício de cidadania, elementos essenciais ao desenvolvimento efectivo das sociedades humanas neste terceiro milénio.

Notas

[1] Sobre as "associações horizontais", (...) qualquer sociedade moderna ou tradicional, autoritária ou democrática, feudal ou capitalista, se caracteriza por redes formais e informais, de comunicação e intercâmbio social. Algumas destas redes são primordialmente "horizontais" e agrupam pessoas com 'status' e poder equivalentes. As redes de compromisso cívico são uma forma essencial de Capital Social: quanto mais densas forem estas redes na comunidade, tanto mais provável será que seus cidadãos sejam capazes de cooperar em benefício mútuo(...) então, quanto mais horizontalmente estruturada estiver uma dada organização, mais poderá promover o êxito institucional no nível da comunidade (Putnam, 1993 apud Navarro, 1999, pp. 86)

[2] O Programa foi dividido em quatro fases interdependentes: Fase 1) Metodologia Geral; Fase 2) Curso de Capacitação em Gestão de Recursos Hídricos; Fase 3) Projecto Acção Local; Fase 4) Avaliação Global.

[3] A ideia é fazer uma analogia da percepção dialéctica do conceito de local proposto com o conceito óptico. Zoom, do inglês, é o conjunto de lentes cujo alcance focal pode ser continuamente ajustado para fornecer vários graus de grandeza sem perda de foco.

Referências Bibliográficas:

Barreto, Ismeralda Maria C. B. N. (2000). A sustentabilidade socioambiental dos resíduos sólidos urbanos na cidade de Propriá, Sergipe. UFS, Aracaju, pp 163. (Dissertação de Mestrado).

Brasil (2000). Estudo sobre desenvolvimento de recursos hídricos no Estado de Sergipe na República Federativa do Brasil. Agência de Cooperação Internacional do Japão, Aracaju, pp 45.

Carestiato, A. (1999). Programa Curso D'água. CEIVAP, Resende. (Relatório).

Carestiato, A. & Irving, M. A. (2000) Educação Ambiental como estratégia de Desenvolvimento Local: um estudo de caso. Dissertação de mestrado.. UFRJ/IP/EICOS, Rio de Janeiro, pp 27.

CEPAL/OEA/CENDEC (1997). Manual de Formulação e elaboração de Projetos Sociais. Rio de Janeiro.

IBGE. (2001). Censo Demográfico 2000: Características da população e dos domicílios; resultados do universo. IBGE, Rio de Janeiro, pp 520.

Irving, M. A. (1998) Educação ambiental como premissa ao desenvolvimento do ecoturismo. In: Mata, S.F. et al. (org.) Educação Ambiental, Desafio do Século: Um Apelo Ético. Editora Terceiro Milênio, Rio de Janeiro, pp 277-281.

_____ (1999). Participação e Envolvimento Comunitário: Garantia Ética de Sustentabilidade em Projectos de Desenvolvimento. In: Revista Espaço e Geografia. Ed. da UnB, Brasília, pp. 136.

Matus, C. (1994a). MAPP - Método Altadir de Planificación Popular. Santa Fé de Bogotá. Fondo Editorial Altadir.

_____ (1994b). EL PES – Planeamento Estratégico Situacional em la Practica. Fundación Altadir, Caracas.

Navarro, Z. (1999). Manejo de recursos naturais e desenvolvimento rural: um estudo comparativo em quatro estados (Lições e desafios). UFRS, Porto Alegre, pp. 86. (Relatório técnico)

Putnam, R.D. (1993) Making Democracy Work: Civic Traditions in Modern Italy. Princeton University Press.

Sánchez, C. (2000). A Semente, o Lixo e a Escola: um estudo sobre as representações dos educadores ambientais do estado do Rio de Janeiro. EICOS/IP/UFRJ, Rio de Janeiro, pp. 10. (Dissertação de Mestrado).

Sergipe (2000). Política Estadual de Recursos Hídricos: legislação. Seplantec/SRH, Aracaju, pp 96.
World Bank. (2000) Social capital – key concepts. http://www.wordbank.org.

EDUCAÇÃO PARA GESTÃO AMBIENTAL: UMA ESTRATÉGIA PARA DESPOLUIÇÃO DA BAÍA DE GUANABARA, RIO DE JANEIRO/RJ, BRASIL

Elza Maria Neffa Vieira de Castro
Fátima Teresa Braga Branquinho

Endereços
* Elza Maria Neffa Vieira de Castro – Professora Adjunta do Departamento de Estudos Específicos da Educação da Faculdade de Educação da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Rua São Francisco Xavier, 524 – 6º andar – RAV-62 – Maracanã – Rio de Janeiro – RJ – CEP. 20550-013.
** Fátima Teresa Braga Branquinho – Professora Adjunta do Departamento de Estudos Gerais da Educação da Faculdade de Educação da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Rua São Francisco Xavier, 524 – 6º andar – RAV-62 – Maracanã – Rio de Janeiro – RJ – CEP. 20550-013.

Resumo

Inserido no Programa de Despoluição da Baía de Guanabara, o Projeto de Educação Ambiental, desenvolvido na Universidade do Estado do Rio de Janeiro, em convênio com organismos governamentais, tem como objetivo envolver profissionais com a temática da complexidade ambiental, visando formar atores com consciência ecológica. A preocupação em articular as atividades acadêmicas de ensino, pesquisa e extensão e a adoção de uma metodologia consubstanciada na pesquisa-ação vem ao encontro da necessidade de se construir um arcabouço teórico-prático que dê sustentação à práxis de sujeitos conscientes de sua responsabilidade sócio-ambiental. Construir um conhecimento em que as bacias hidrográficas sejam referencial de estudo e espaço de intervenção social pressupõe a formação de lideranças para atuação nos Comitês de Bacias Hidrográficas, consoante a uma consciência sustentada pela perspectiva de um contrato natural e da incorporação de um saber emancipatório, capazes de construírem alternativas ao paradigma moderno.

Palavras-Chave: Baía de Guanabara/RJ/Brasil; Educação Ambiental; Capacitação e especialização profissional; Paradigma ecológico; Pensamento complexo; Metodologia de Pesquisa-Ação; Planos de Ação; Consciência ecológica.

Notas Biográficas

Elza Maria Neffa Vieira de Castro, Doutora em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade e Mestre em Filosofia da Educação, leciona e pesquisa nas áreas de Filosofia, Meio Ambiente e Educação, atuando

também na área de Educação de Jovens e Adultos da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Dedica-se à pesquisa das representações socioambientais da região do Médio Paraíba do Sul, desde 1985. Publicou livros e artigos relacionados às temáticas de meio ambiente, pequena produção agrícola e formação profissional. Atualmente, exerce a coordenação geral do Projeto de Educação Ambiental do Programa de Despoluição da Baía de Guanabara PEA/PDBG.

Fátima Teresa Braga Branquinho, doutora em Ciências Sociais e Mestre em Administração da Educação, dedica-se ao estudo de Educação em Ciência, Meio Ambiente e Saúde. Leciona e pesquisa a relação entre os saberes popular e científico sobre a saúde e o ambiente e é Consultora de Pesquisa e Desenvolvimento de Pesquisa do PEA/PDBG.

Introdução

Este artigo descreve as atividades do Projeto de Educação Ambiental do Programa de Despoluição da Baía de Guanabara - PEA/PDBG e apresenta seus resultados, à luz da proposta que articula Educação Ambiental e formação de lideranças para atuação em Comitês de Bacias Hidrográficas*.

Este projeto, executado no período 1998/2003 na Faculdade de Educação da Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ/Brasil, em convênio com a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano, Secretaria de Estado de Educação, Fundação Estadual de Engenharia Ambiental e com financiamento do Banco Interamericano de Desenvolvimento, caracteriza-se por articular ensino, pesquisa e ação comunitária, com vistas a transformar a realidade socioambiental, a partir da formação do sujeito ético-responsável pelo equilíbrio ambiental, pressupondo o desenvolvimento de uma consciência ecológica e de uma conduta de solidariedade e participação.

1. Complexidade, solidariedade e participação na Gestão Ambiental

A formação de "intelectuais orgânicos" (Gramsci, 1979), na complexa conjuntura deste século XXI, implica na mudança da mentalidade dos que vivem e trabalham no entorno da Baía de Guanabara e na tomada de consciência ecopolítica, que suscita uma práxis protetora da vida, dissemina uma nova moralidade e uma estratégia para a sobrevivência da humanidade.

A percepção da construção social de uma consciência ecológica e suas conexões com a crise da ciência moderna indica que a visão de mundo dos sujeitos que vivem no entorno da Baía de Guanabara resulta da

* Os Comitês de Bacia Hidrográfica, os Conselhos de Recursos Hídricos dos Estados e do Distrito Federal, a Agência Nacional de Águas e o Conselho Nacional de Recursos Hídricos integram o Sistema Nacional de Recursos Hídricos criado pela Lei n. 9.433/97.

percepção dos efeitos da degradação ambiental na qualidade de suas vidas, provocados pelas ações antrópicas estabelecidas na Baía.

O entendimento da região hidrográfica da Baía de Guanabara de forma sistêmica, com a complexidade das questões que afetam tanto os rios quanto suas populações bióticas, e o rompimento com as tradicionais fronteiras físico-políticas dos municípios exige a integração da sociedade civil com os poderes públicos. Nesta ótica, o PEA/PDBG/UERJ pretende ampliar a consciência ecológica da comunidade, na perspectiva de contribuir para o estabelecimento de um contrato natural e para a incorporação de um saber emancipatório, capazes de construírem alternativas ao paradigma moderno.

Segundo Castro (2001), embora algumas imagens de natureza tenham se tornado hegemônicas em determinados períodos, na Antiguidade, somente parte foram assimiladas e transmitidas durante o período medieval constituindo-se, em muitos aspectos, como pano de fundo da criação da visão "moderna" de natureza forjada na Europa, nos séculos XVII e XVIII.

Os paradigmas da ciência na modernidade, sustentados na filosofia de Descartes e na física newtoniana, cujas bases para chegar ao conhecimento científico fundamentavam-se no racionalismo e no determinismo, mostram-se insuficientes para conceituar as modificações ocorridas na realidade contemporânea (Moreira, 1999).

A velocidade com que os acontecimentos ocorrem e com que as informações são socializadas, a mutação dos valores, a degradação moral e material, a atomização das pessoas, a fragmentação das idéias, a mercantilização, a reorganização espacial provocada pela desterritorialização do capital e a conseqüente criação de centros hegemônicos mais poderosos que os estados nacionais são alguns aspectos resultantes das transformações técnico-científicas e da expansão capitalista, que provocaram incertezas e indeterminações, gerando a necessidade de se "implodir o paradigma antropocêntrico, causalista, linear e determinista para, em seu lugar, exercitar um estilo de pensamento ecocêntrico e cosmológico que privilegie a síntese, a cooperação e a cumplicidade entre homens e coisas, a sabedoria intuitiva, o imaginário, o poético, enfim, o intercâmbio entre vida e idéias". (Almeida e Carvalho, 1997: p.13).

Alguns pensadores puseram-se a afirmar, direta ou indiretamente, a crise paradigmática configurada no século XX. Dentre estes, há os que afirmam como Fritjof Capra (1982) que, mais do que a falência das teorias científicas, vive-se uma crise de pensamento que se articula a uma crise maior decorrente de três fenômenos: ameaça do esgotamento dos recursos energéticos do planeta, declínio do poderio patriarcal e transformação cultural.

No século XX, as novas concepções da Física* geraram uma

* Planck, com a Teoria Quântica, em 1901; Einstein, com a Teoria da Relatividade, em 1905; Niels Bohr, com a Lei da Complementaridade, em 1913; Heisenberg, com o Princípio da Incerteza, em 1927; Ilya
Prigogine, com o conceito de Estruturas Dissipativas, na década de 1960, para citar apenas alguns cientistas relevantes.

mudança na visão de mundo moderna, passando o Universo a ser visto como uma totalidade em cuja rede de relações dinâmicas inclui-se o observador humano.

Nesta percepção ecológica, a idéia de natureza pressupõe um fluxo de energia e a realidade constituída por processos dinâmicos regidos por princípios integrativos e cooperativos, em constante movimento, em que o passado se manifesta no presente e o futuro é aberto à possibilidade do vir a ser. A complexidade do pensamento ecológico impõe a interação de todos os seres, organismos e fenômenos com o conjunto dos inter-retro-relacionamentos que os constituem e a compreensão do movimento sequencial de ordem-desordem-interação-organização-criação, do qual resultam múltiplas totalidades orgânicas. Nesse sentido, aponta a multidimensionalidade de tudo e o sujeito analítico como parte dessa realidade relacional.

Este paradigma comporta um princípio de complexidade e rompe com as visões simplificadoras que isolam os seres de seu ambiente, separam a natureza da cultura, fragmentam os fenômenos e impedem o desenvolvimento de uma consciência da unidade de vida.

O paradigma ecológico, ao insurgir-se contra o pensamento disjuntivo, redutor e simplificador, emerge como uma ciência de tipo novo por entender que a sociedade é vitalmente dependente da eco-organização natural, e profundamente comprometida nos e pelos processos sociais.

Apesar de reconhecermos a existência de visões formuladas pelos epistemólogos sobre uma realidade independente das percepções humanas, adotamos o pressuposto de que compreendemos a natureza a partir de visões de mundo condicionadas pelo contexto cultural, fruto de uma rede de significações, em que diversas ontologias são interconectadas na busca do sentido complexo do real.

Uma cosmologia baseada na ecologia ajuda-nos a superar o impasse traduzido pelo paradigma da modernidade, que entende a atividade humana como transformação da natureza a serviço do progresso linear e ilimitado, sem considerar sua lógica interna.

Os parâmetros racionalistas e deterministas sustentados pela ciência moderna aguçaram a disparidade entre o desenvolvimento científico e tecnológico e o atraso em termos de sabedoria, espiritualidade e ética (Pelizzoli, 1999: p.64).

O desafio para se conciliar o modo de desenvolvimento com a sustentabilidade socioambiental cresce diante da incapacidade do sistema capitalista vislumbrar formas alternativas de interação do ser humano com o meio ambiente.

A crise civilizacional, vivenciada nesse momento histórico pela humanidade, pressupõe a transição paradigmática da ciência moderna para um novo conhecimento, denominado por Santos (2000) de conhecimento-emancipatório, que postula uma reinvenção da comunidade através de um conhecimento capaz de habilitar seus membros a constituírem a solidariedade pelo exercício de práticas sociais que conduzirão a novas formas de cidadania individual e coletiva.

Ao entender que o livro moderno da natureza, escrito segundo os princípios do mercado e do Estado, reduziu, sobremaneira, as possibilidades de libertação individual e coletiva, Santos (2000: pp.50; 78-81) supõe que a reconstrução de uma nova forma de saber-conhecimento-emancipação deve incorporar o princípio da comunidade. Para este autor, dentre os princípios da regulação – mercado, Estado e comunidade – este último foi o mais negligenciado nos duzentos anos passados e, exatamente por isso, o menos obstruído por determinações sendo, assim, o mais propício para instaurar uma dialética com o princípio da emancipação, tendo em vista suas dimensões fundamentais: a participação (dimensão política) e a solidariedade (dimensão ética).

2. O Projeto de Educação Ambiental: uma experiência integrada de ensino, pesquisa e extensão

Formar novas mentalidades, a partir da dissolução de tendências reducionistas e fragmentárias e da reconstrução de novos valores e de uma ética da solidariedade, não se restringe ao repasse de saberes supostamente prontos. Mais que isso, necessita de experiências de aprendizagem que possibilitem a inserção do sujeito no processo de educação permanente, para além dos muros escolares. Aliar conhecimento como processo e como capacidade operativa pressupõe uma reflexão sobre a ação que tem como premissa a suspensão do mundo das certezas e a adoção de uma nova epistemologia que assuma a função criadora da sensibilidade socioambiental, capaz de retomar compromissos ético-políticos fundamentados numa forma complexa de pensar.

A preocupação em enfatizar a articulação da teoria e da prática nas atividades acadêmicas de ensino, pesquisa e extensão e a adoção de uma metodologia consubstanciada na pesquisa-ação e na implementação de Planos de Ação, em torno de questões sociais relevantes, como a gestão dos recursos hídricos e dos resíduos sólidos, demanda uma ecologia da ação e a construção de um conhecimento em que as bacias hidrográficas sejam referencial de análise e espaço de intervenção social pressupondo a formação de lideranças para atuação nos Comitês de Bacias Hidrográficas. Nesta metodologia, "a bacia hidrográfica, considerada como sistema ambiental, apresenta-se como a melhor unidade de trabalho porque os seus limites são facilmente visualizáveis pela população local, como também seus usos e conseqüentes problemas ambientais. A outra razão de se adotar como base territorial a bacia hidrográfica consiste no fato de a água ser o elo de ligação entre os elementos do ambiente natural e as atividades antrópicas, sendo sua qualidade e quantidade o reflexo de como os demais recursos ambientais estão sendo manejados. Assim, a bacia hidrográfica se configura como um sistema constituído de diferentes unidades ambientais – em estágios diversos de conservação e de degradação -, permitindo a visão integrada do conjunto formado por elementos dos meios biótico, abiótico, socioeconômico e institucional." (Castro, 2003: p.9)

Com o objetivo de instrumentalizar profissionais e de sensibilizar comunidades para os problemas relacionados à degradação ambiental, o PEA/PDBG/UERJ estrutura-se em módulos e apresenta um enfoque sistêmico e interdisciplinar, proporcionando condições para o gerenciamento dos problemas ambientais locais, a partir da percepção da interdependência existente entre o meio natural e o social.

Este projeto estabelece um diálogo entre a Universidade e a sociedade por meio da elaboração e implantação de Planos de Ação em escolas/comunidades do entorno da Baía de Guanabara. Tais Planos resultam das atividades pedagógicas desenvolvidas nos Cursos de Especialização/Capacitação em Educação para Gestão Ambiental, que têm como suporte a capacitação na Metodologia do Teatro do Oprimido, a produção de material pedagógico e a implementação de rádio comunitária.

O Curso de Especialização em Educação para Gestão Ambiental, com carga horária de 390 horas, respalda-se na articulação teoria e prática e socializa os conhecimentos através de Seminários para problematização de temas-conceitos, Conteúdos Curriculares e Oficinas para planejamento e operacionalização das ações socioambientais.

Inventariar os problemas ambientais, analisá-los com base em pressupostos científicos e retornar à realidade, a fim de investir em mudanças que revertam as transformações antrópicas nocivas à natureza, é o desafio colocado aos mil seiscentos e vinte e seis profissionais que vivenciaram e vivenciam esta experiência nas três fases do projeto (Fase I – 1998/2000; Fase II – 2000/2001 e Fase III – 2002/2003). Ao longo do processo, 238 Planos de Ação foram implementados em 464 escolas/comunidades do entorno da Baía de Guanabara.

Dentre os alunos de especialização, vinte e seis organizaram um Teatro-Fórum, a partir dos pressupostos teórico-metodológicos do Teatro do Oprimido, de Augusto Boal, criando o grupo Ambiente em Movimento e a peça "A Fábrica". Este grupo, capacitado com o objetivo de multiplicar esta metodologia para os demais agentes ambientais, promove um trabalho interativo entre as escolas e as comunidades. Também a rádio comunitária cumpre esse papel, socializando informações e abrindo espaços de comunicação para as populações locais.

Na perspectiva de contribuir para a construção de padrões de desenvolvimento sustentável, que concilie justiça social, eficiência econômica, equilíbrio ambiental e articulação institucional, o PEA/PDBG/UERJ vem empenhando-se em promover ações conscientizadoras e práticas transformadoras, articulando conhecimento científico, pesquisa acadêmica, políticas públicas e mobilização social.

3. Pesquisa-Ação e Planos de Ação

A ênfase na metodologia da Pesquisa-ação justifica-se por serem os Planos de Ação os instrumentos pedagógicos que fazem a articulação entre a produção do conhecimento científico, a pesquisa do cenário

socioambiental e a intervenção na realidade, a partir das demandas sociais e da mobilização comunitária.

A Pesquisa-ação pode ser definida como um tipo de pesquisa com base empírica concebida em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo, no qual pesquisadores e participantes representativos da situação estão envolvidos de modo cooperativo. Esta metodologia concretiza-se com o planejamento compartilhado de uma ação destinada a enfrentar o problema, objeto de investigação. Com a adoção desse procedimento, garante-se a coerência com o conceito de Educação Ambiental adotado pelo PEA/PDBG/UERJ.

A opção metodológica pela Pesquisa-ação e pela elaboração dos Planos-de-Ação baseia-se em três razões. A primeira, epistemológica, diz respeito à necessidade de compreender e criticar a lógica da produção do conhecimento científico que, segundo Latour (1994), fundamenta-se na separação entre natureza e sociedade. Superar essa separação que tem contribuído, ao mesmo tempo, para uma visão fragmentada da realidade e para a dominação daqueles que não dispõem da ciência como instrumento de compreensão da natureza (Branquinho, 1999), é um desafio a ser enfrentado.

Foucault (1998) afirma que se a escola se configura como instituição de prescrição de saberes para a formação dos "novos homens" é a ciência que se institui como o discurso e o instrumento desta formação. Desse modo, a formação cartesiana é reforçada na escola, contribuindo para a manutenção da estrutura social dominante. Essa base cartesiana subjaz aos currículos escolares, fazendo com que o conhecimento seja compartimentalizado de tal forma, que os alunos não conseguem estabelecer facilmente conexões entre os mesmos e entre estes e suas vidas. Além disso, o saber desses alunos é ignorado, na maioria das vezes, em nome da validade do conhecimento científico. Estudos dedicados ao tema expressam a importância dos professores compreenderem a visão de mundo das classes populares, a partir do conhecimento que estas produzem cotidianamente, para o ensino de suas disciplinas curriculares.

O referencial teórico-metodológico, construído por Latour (1994), contribui para fortalecer a concepção de Educação Ambiental que permite a construção de uma relação epistemológica entre os saberes científico e popular sem, contudo, desconsiderar as diferenças. A relevância dessa concepção está no fato de que o procedimento metodológico adotado no PEA/PDBG/UERJ poderá favorecer a produção de um outro modo de conhecer que permita, tanto construir uma visão mais integradora da realidade, quanto elaborar soluções para problemas ambientais que reúnam pontos de vista de diferentes grupos culturais.

A segunda razão para a adoção da Pesquisa-ação como procedimento de pesquisa é pedagógica. Diz respeito à produção compartilhada do conhecimento sobre a realidade. Essa vivência faculta aos cursistas do PEA/PDBG a compreensão do processo educativo definido por Freire (1983: p.45): "Ninguém educa ninguém, ninguém educa a si mesmo, os homens se educam entre si, mediatizados pelo mundo". Essa vivência

propicia, ainda, o diálogo entre teoria e prática, aproximando sujeito e objeto. A ciência é, ela mesma, "prática social do conhecimento" (Santos, 1989: p.107).

A terceira razão é política. Tanto Freire (1979) quanto Valla (2000) consideram que o conhecimento científico e popular são diferentes por suas origens e histórias e, nem por isso, guardam hierarquia entre si. Ao contrário, fecundados um pelo outro resultam em conhecimento que possibilita à sociedade novas formas de luta e de transformação das condições de vida. Thiollent (2000: p.19) aponta três aspectos atingidos pela pesquisa-ação: resolução de problemas, tomada de consciência e produção do conhecimento. Na tentativa de descrever o percurso tomado na construção do conhecimento relativo à pesquisa-ação indicamos, a seguir, as etapas do processo (Gil, 1996): Etapa I – fase exploratória e elaboração do pré-projeto – construção do cenário sócio-ambiental; Etapa II – elaboração do projeto de pesquisa-ação – formulação do problema e de diretrizes; Etapa III – mobilização social, análise dos problemas e ações necessárias para solucioná-los; Etapa IV – elaboração do Plano de Ação, cuja autoria é compartilhada pelos sujeitos sociais envolvidos na pesquisa.

Dentre os projetos desenvolvidos no PEA/PDBG/UERJ, exemplificamos a metodologia adotada com o Plano de Ação: "Diagnóstico sócio-ambiental e diretrizes gerais para um plano de revitalização ambiental para a micro-bacia hidrográfica do rio Santo Antônio", desenvolvido pelos cursistas da Fase III, no Município de Duque de Caxias/Rio de Janeiro.

Etapa I – Reconhecimento da comunidade – Micro-bacia do rio Santo Antônio

Nesta estratégia metodológica, o objeto de investigação constitui-se da situação social e dos problemas de diferentes naturezas encontrados nesta situação.

Localizada dentro do 3º e do 4º distritos do município de Duque Caxias, respectivamente, Piabetá e Xerém, a micro-bacia do rio Santo Antônio abrange uma área aproximada de 10,2 km² sendo, este rio, afluente do rio Saracuruna e pertencendo à bacia dos rios Estrela/Inhomirim, que faz limite ao sul com a Baía de Guanabara. Recoberta por vegetação arbórea com remanescentes de Mata Atlântica, esta bacia encontra-se protegida, sob a tutela federal, no Parque Nacional da Serra dos Órgãos, cuja área abrange parte da Área de Proteção Ambiental de Petrópolis – APA de Petrópolis. Inserida no Estado do Rio de Janeiro, região sudeste do Brasil, apresenta os núcleos urbanos dos bairros Jardim Olimpo e Vila Bonanza no início da Serra de Petrópolis; Barreiro e Morro do Sapé, situados no entorno da APA de Petrópolis e a comunidade de Santo Antônio, estendida sobre grande parte desta APA.

Criada a partir do loteamento da Fazenda Santo Antônio, em 1930, esta comunidade conta, hoje, com uma população de 9990 habitantes, constituída basicamente por pessoas de baixo poder aquisitivo. Nas últimas

décadas, vem sofrendo um crescente processo de urbanização sem planejamento do uso do solo e sem preocupação com a proteção ambiental. Essa urbanização desordenada modificou o regime hídrico e criou pontos críticos para escoamento das águas do rio Santo Antônio. O desordenamento no assentamento das construções, a remoção de plantas nativas, a ocorrência de aterros indiscriminados e de cortes nas encostas dos terrenos causam modificações morfológicas e na drenagem natural do rio trazendo, como conseqüências, a impermeabilização do solo, a erosão, o assoreamento e o desmatamento de mananciais.

Também os resíduos sólidos e os efluentes domésticos, lançados diretamente na calha do rio e nos córregos da região, ocasionam sérios problemas de saneamento, impedindo a melhoria da qualidade de vida da população local.

Nesta etapa, foram realizadas cinco visitas à região da micro-bacia do rio Santo Antônio, objeto desse estudo, nas quais o grupo pode identificar as principais lideranças comunitárias e obter dados por meio de mapas, entrevistas, fotografias, relatórios técnicos, publicações e consultas a órgãos públicos.

Dentre os diversos problemas identificados na comunidade, tais como carência de sistema de abastecimento de água, sistema inadequado de coleta de lixo, poluição dos cursos d'água, destaca-se a problemática das enchentes, principalmente nas áreas mais baixas da micro-bacia.

Etapa II – Formulação do problema e de diretrizes

Nesta etapa da pesquisa-ação realizada na comunidade de Santo Antônio, em Duque de Caxias, a problemática sócio-ambiental identificada pelos pesquisadores, pelas lideranças comunitárias locais, pela comunidade escolar e pelos representantes governamentais, através de questionários e entrevistas, refere-se à ocorrência de intensas chuvas que criam situações de emergência, quando os níveis das águas do rio ultrapassam um metro e meio e atingem as comunidades, desabrigando famílias e causando prejuízos.

Constatam-se inúmeras causas para a ocorrência de enchentes: as pequenas declividades dos terrenos em certos trechos do rio, que levam a redução das velocidades de escoamento da água, o acúmulo de grande volume de lixo, os desmatamentos de encostas e de faixas marginais de proteção, reduzindo a retenção natural das águas das chuvas e aumentando a sedimentação do rio; a ocupação desordenada das margens e do leito do rio por construções que impermeabilizam, estrangulam e poluem, reduzindo a seção transversal do leito do rio e provocando a elevação do nível das águas; os aterros que reduzem a calha do rio e os lixos descartados em suas margens, reduzindo a capacidade de fluxo das águas.

A identificação da problemática local, a partir do conhecimento da comunidade e de suas demandas, foi fundamental para a construção de hipóteses, sob forma de diretrizes, que orientaram os procedimentos e as ações escolhidas para o alcance dos objetivos almejados.

Etapa III – Construção do projeto de pesquisa-ação que permite a socialização das informações coletadas, a organização de reuniões e seminários, visando a elaboração do Plano de Ação.

A realização do Seminário Ambiental da Micro-Bacia do rio Santo Antônio, realizado em setembro de 2002, na Escola Estadual Hervalina Diniz Pires, objetivou discutir os problemas sócio-ambientais desta micro-bacia, incentivar a formação de grupos de agentes ambientais e construir o Plano de Ação, visando dar início à construção da Agenda 21 local.

Contando com o apoio da direção da escola, dos professores e demais funcionários, pais, alunos, algumas lideranças comunitárias e representantes do poder público, o seminário pretendeu sensibilizar os presentes através da apresentação da palestra "A importância do rio e da paisagem para o desenvolvimento" e da demonstração de práticas de preservação e trato do rio e das matas ciliares, com o conseqüente aumento da oferta d'água potável. Uma exposição de fotografias retratando a localidade e o rio como fonte de prazer, no passado, e como fonte de poluição, no presente, foi de fundamental importância para a sensibilização dos presentes.

Com o intuito de promover uma maior integração e possibilitar a realização de agendas de trabalho, uma dinâmica participativa envolveu grupos heterogêneos, de modo a identificar e discutir problemas e soluções ambientais para a comunidade.

O seminário contou com a apresentação de relatos de moradores antigos, de uma poesia relacionada à temática ambiental, de autoria de um aluno da escola, de peças teatrais intituladas "O planeta pede socorro"; "Fossas X moradores" e "Líder Comunitária x Tânia Mourão – defensora da poluição hídrica", de discussões em grupo e de debates para consolidação da problemática e das propostas. Segue abaixo, uma síntese do trabalho elaborado pelos participantes do seminário, identificando os principais problemas e as possíveis soluções:

Principais Problemas: Carência de fossas sépticas, com conseqüente lançamento de esgoto nos rios e córregos, sem tratamento; carência de coleta de lixo, com a conseqüente deposição nos rios e nas ruas; abastecimento d'água precário; enchentes; queimadas; desmatamentos; redução da água do rio; mau cheiro; falta de pavimentação nas ruas; erosão; loteamento de terras na beira do rio.

Possíveis Soluções: Despoluição e revitalização do rio; proteção e conservação de mananciais (rios e nascentes); reflorestamento nas nascentes do rio santo Antônio com implementação de um Programa de Reflorestamento de suas margens; realização de coleta seletiva de lixo; cobrança de obras de saneamento e coleta de lixo regular aos órgãos públicos municipais; pavimentação das ruas; coleta de lixo; urbanização regulamentada; criação de grupo de agentes ambientais para implementar Educação Ambiental participativa, com vistas a orientar a população em relação à deposição correta de resíduos sólidos domiciliares; criação de

grupo de discussão dos problemas ambientais - estruturação regional; implementação de um Programa de valorização paisagística e eco-turístico; construção de sumidouros com espaçamento de 10 a 20 metros, longe das residências, e uma estação de tratamento para a região.

Neste seminário, desde o início, referendou-se a importância de se formar agentes ambientais, comprometidos com os princípios do desenvolvimento sustentável e da gestão participativa. Destacou-se que a representação da natureza é fruto de uma percepção social, não podendo reduzir-se o meio natural à condição de mercadoria, enquanto recurso infinito. Para reverter o quadro de destruição ambiental e estabelecer um equilíbrio, faz-se necessário implementar ações de Educação Ambiental, voltadas para a formação de lideranças capazes de implantar o comitê gestor da micro-bacia hidrográfica do rio Santo Antônio.

Etapa IV - Construção do Plano de Ação com diretrizes para revitalização da micro-bacia do rio Santo Antônio

O Plano foi delineado a partir da organização de Programas, a saber:

1. Programa de despoluição da micro-bacia hidrográfica do rio Santo Antônio
1.1.Saneamento sanitário com redução de carga orgânica de esgotos sanitários lançados in natura no rio. Envolvimento de construção de redes coletoras de esgoto, construção de estação de tratamento de efluentes, destinação adequada do lixo e implantação de coleta seletiva.
2. Programa de revitalização do rio Santo Antônio
2.1. Proteção da Faixa Marginal – recuperação da vegetação ciliar e criação de espaços de lazer e esportes;
2.2. Vegetação nativa – recomposição da mata ciliar com espécies nativas;
2.3. Manutenção do leito natural do rio – respeitando sua sinuosidade e seus ecossistemas e evitando a erosão e o assoreamento do curso d'água.
3. Programa de proteção de mananciais
3.1. Proteção dos cursos d'água superficiais, das nascentes e das áreas de recargas de aqüíferos.
3.2. Consideração da bacia hidrográfica como um todo, com preservação de seus rios e riachos, da nascente até a foz.
3.3. Garantia de escoamento e vazão das águas do rio com conservação e recuperação de mata ciliar; reflorestamento de encostas e ocupação ordenada do solo em toda a bacia.
4. Programa de Urbanização
4.1. Elaboração do plano de ordenamento do uso do solo com indicação de áreas críticas de erosão e proteção de mananciais, de expansão habitacional, entre outros usos.
4.2. Inclusão, na elaboração da Lei Orgânica do município, da preservação do cinturão ecológico verde, visando recuperar e melhorar as condições urbanas e climáticas, preservar, valorizar e ampliar as áreas de lazer para a população, e incrementar o turismo.

4.3. Criação de espaços públicos arborizados, de modo a formar micro climas com temperaturas agradáveis, amenas e compatíveis com o clima da serra, amenizando as altas temperaturas.
5. Programa de Valorização Paisagística
6. Programa de Incremento Turístico
7. Programa de Educação Ambiental Participativa
7.1. Formação de Agentes Ambientais
8. Programa de Estruturação Regional
8.1. Criação de Comitê Integrado da micro-bacia do rio Santo Antônio.

Como estratégia para maior envolvimento dos participantes, foi realizada a "Caminhada Ecológica da Primavera" com plantio de mudas doadas pelo Instituto Estadual de Florestas, para recomposição da mata ciliar. Além deste plantio, foi realizada uma limpeza simbólica do rio e de suas margens, com a coleta de resíduos sólidos lançados pelos próprios moradores. Concomitantemente, foi elaborado um Manual de Educação Ambiental, ilustrado por um aluno da Escola Estadual Hervalina Diniz Pires, visando subsidiar as ações da comunidade em prol da despoluição do rio Santo Antônio.

Como resultado da implementação deste Plano de Ação, pode-se apontar a ampliação da consciência da comunidade sobre os problemas sócio-ambientais locais, principalmente no tocante ao despejo de resíduos sólidos lançados no leito do rio, havendo significativa redução de lançamento dos mesmos. Com relação à proteção das nascentes e ao assoreamento do leito do rio Santo Antônio, foi iniciado o reflorestamento de vários de seus trechos pela Escola Estadual Hervalina Diniz Pires, com o apoio do Instituto Estadual de Florestas, por meio do plantio de espécies nativas e frutíferas, objetivando a recomposição da mata ciliar e o desaceleramento do processo de assoreamento do rio.

Através do processo de discussão da problemática sócio-ambiental entre os moradores, lideranças religiosas e de outros segmentos, comunidade escolar e empresários, teve início a construção de uma agenda 21 local.

Da Metodologia à Ação

Os problemas ambientais decorrentes dos impactos provocados pelas ações antrópicas realizadas sem planejamento têm exigido das comunidades novas formas de organização baseadas na superação da dicotomia ser humano/natureza e na eleição do paradigma ecológico como norteador de uma nova práxis (Castro, 1999: p.113-139).

A superação desta dicotomia e a eleição do paradigma ecológico mantêm uma estreita relação com o rompimento do clássico abismo dualista entre a teoria e a prática. Portanto, essas novas formas de organização podem ser alcançadas se a metodologia adotada para a formulação de Planos de Ação considerar o saber técnico-científico e a visão dos

moradores sobre o problema sócio-ambiental. Tal adoção traz como consequência, por um lado, a compreensão do princípio da unidade/complexidade (Morin, 1998) da natureza e, por outro, a busca do sentido da responsabilidade de cada um na utilização do espaço/lugar onde vive e na criação de uma nova relação com os outros seres.

Assim, valores relativos à cultura e à natureza, construídos socialmente à luz do paradigma ecológico, vêm criando um contexto favorável para o desenvolvimento da pesquisa-ação como referencial teórico-metodológico para a produção do conhecimento sobre a realidade e para sua transformação.

Articular conhecimentos técnico-científicos, pesquisas realizadas nas sub-bacias hidrográficas da Baía de Guanabara e ações comunitárias, com implementação de Planos de Ação, numa proposta de formação de agentes ambientais, pressupõe uma participação cidadã capaz de contribuir para a mudança das mentalidades dos sujeitos que vivem e trabalham no entorno da Baía, com repercussões no ambiente.

A partir desta experiência, percebe-se que os profissionais envolvidos no processo de ensino-aprendizagem do PEA/PDBG/UERJ têm apresentado indicadores de compreensão dos pressupostos teórico-metodológicos enunciados. Essa compreensão tem se manifestado, principalmente, através do compromisso político com a comunidade na qual atuam; do engajamento nos processos decisórios, tais como, participações em cargos públicos, em conselhos municipais e estaduais e em Comitês de Bacias Hidrográficas; do surgimento de lideranças mobilizadoras de diferentes segmentos sociais para construção de cenários socioambientais e planejamento de ações estratégicas solucionadoras dos problemas locais; da articulação dos diversos poderes e de iniciativas inovadoras.

Esses comportamentos refletem a internalização dos princípios norteadores do paradigma ecológico e confirmam a perspectiva gramsciana da formação de intelectual orgânico, capaz de multiplicar a nova moralidade assumindo o papel de sujeito ético-responsável pela continuidade da espécie e da transcendência humana.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, Maria da Conceição e CARVALHO, Edgar de Assis. Apresentação. in: CASTRO, Gustavo de et alli (org.). Ensaios de complexidade. Porto Alegre: Sulina, 1997.

BRANQUINHO, Fátima. Da química da erva nos saberes popular e científico. Tese de Doutorado. Campinas. IFCH/UNICAMP, 1999.

CAPRA, Fritjof. O ponto de mutação. São Paulo: Cultrix, 1982.

CASTRO, Elza Maria Neffa Vieira de. Diálogo com a vida: uma educação consciente. in: MELLO FILHO, Luiz Emygdio de (org.) et alli. Meio Ambiente & Educação. Rio de Janeiro: Griphus, 1999.

CASTRO, Elza Maria Neffa Vieira de. Desenvolvimento e Degradação Ambiental. Um estudo na região do Médio Paraíba do Sul. Tese de Doutorado. Rio de Janeiro. CPDA/UFRRJ, 2001.

CASTRO, Dionê M. Marinho. Apresentação. in: ARAÚJO, Fernanda de Paula, COREIXAS, Marilena Alfradique et alli. Nossos Rios. Rio de Janeiro. PEA/PDBG/UERJ/SEMADS/SEE/FEEMA, 2003.

FOUCAULT, Michel. Microfísica do poder. 13ª ed. Rio de Janeiro: Graal, 1998.

FREIRE, Paulo. Pedagogia do oprimido. 2ª ed. São Paulo: Paz e Terra, 1983.

_____. Educação e mudança. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1979.

GIL, Antonio. Como elaborar projetos de pesquisa. 3ª ed. São Paulo: Atlas, 1996.

GRAMSCI, Antonio. Os intelectuais e a organização da cultura. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1979.

LATOUR, Bruno. Jamais fomos modernos: ensaios de antropologia simétrica. Rio de Janeiro: Editora 34, 1994.

MOREIRA, Roberto José. Economia política da sustentabilidade: uma perspectiva neomarxista In: COSTA, Luiz Flávio Carvalho, BRUNO, Regina e MOREIRA, José Roberto (orgs.) Mundo rural e tempo presente. Rio de Janeiro: Mauad, 1999.

MORIN, Edgar. Ciência com Consciência. 2ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1998.

_____. Complexidade e ética da solidariedade. In: CASTRO, Gustavo de. (org.) et alii. Ensaios de Complexidade. Porto Alegre: Sulina, 1997.

PELIZZOLI, M. L. A emergência do paradigma ecológico: reflexões ético-filosóficas para o século XXI. Petrópolis/RJ: Vozes, 1999.

SANTOS, Boaventura de Souza. Introdução a uma ciência pós-moderna. Rio de Janeiro: Graal, 1989.

_____. A crítica da razão indolente: contra o desperdício da experiência. São Paulo: Cortez, 2000.

THIOLLENT, Michel. Metodologia da pesquisa-ação. 9ª ed. São Paulo. Cortez, 2000.

VALLA, Victor Vincent. Procurando compreender a fala das classes populares. in: VALLA, V. (org.) Saúde e educação. Rio de Janeiro: DP&A, 2000.

VIANNA, Daisy. Do fazer ao ensinar ciência. Tese de Doutorado. São Paulo. Faculdade de Educação/USP, 1998.

CAPÍTULO IV

FORMAÇÃO DE PROFESSORES EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL

TRANSVERSALIZAÇÃO E COMUNICAÇÃO NO DESENVOLVIMENTO CURRICULAR DO ENSINO BÁSICO: PRINCÍPIOS E METODOLOGIAS DO PROJECTO TERRA[1].

Marina Lencastre[2], Rui Leal[3]

CIIE-FPCEUP – Centro de Investigação e Intervenção Educativa
da Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação
da Universidade do Porto[4]

Palavras-chave: formação de professores; literacias ambientais; transversalização curricular para a sustentabilidade.

Resumo:

O artigo apresenta um projecto de investigação-acção-formação sobre a transversalização de questões de educação para a sustentabilidade ao nível dos curriculos escolares obrigatórios. Partindo das recomendações internacionais sobre educação e sustentabilidade, assim como das disposições da Lei de Bases do Sistema Educativo e da Gestão Flexível do Currículo, o artigo aprofunda alguns aspectos ligados à emergência dos níveis da literacia ambiental funcional, cultural e crítica/sensível durante o desenvolvimento dos projectos de escola. O texto analisa as questões da interdisciplinaridade e da emergência de valores, a mutação ética e epistemológica dos referentes curriculares, assim como as relações eco-comunitárias e multiculturais introduzidas pela dinâmica escolar da educação para a sustentabilidade.

1. Currículo e sustentabilidade

Desenvolvimento sustentável

O desenvolvimento sustentável foi genericamente definido pela Comissão Mundial do Ambiente e Desenvolvimento como o "desenvolvimento que responde às necessidades do presente sem

[1] Artigo desenvolvido no âmbito do projecto POCTI/CED/42610/2001 financiado pela FCT e FEDER.
[2] Lic. em Psicologia, Doutoramento em Epistemologia e Etologia – Professora Catedrática da FPCEUP, coordenadora da Linha 5 – Estudos Etológicos e Educação Ambiental do CIIE.
[3] Lic. em Eng.ª do Ambiente, Mestrado em Design e Ambiente – Assistente da FPCEUP, investigador do CIIE.
[4] Rua do Campo Alegre, 1055 – 4169-004 Porto, Portugal – Fax: +351 22 607 97 26.

comprometer a capacidade das gerações futuras responderem às suas próprias necessidades"[1].

Esta definição, que pretende orientar de modo amplo a direcção para o desenvolvimento económico, social e cultural da presente civilização avançada, contém uma das ideias-força avançadas pelos programas de educação ambiental, e explorada no contexto mais recente e mais concreto da educação para a sustentabilidade. Essa ideia-força é a ideia de equidade: equidade entre o presente e o futuro, entre países e continentes, entre etnias e classes, entre géneros e idades[2].

Esta ideia, de raiz muito mais antiga na cultura ocidental do que os problemas ambientais, concebe-se hoje no contexto das capacidades de carga dos ecossistemas e no contexto dos valores inter-específicos. Isto significa a inclusão de um conjunto de novos factores para a sua realização: factores ecológicos, económicos, sociais e culturais associados que evoluem em função dos conhecimentos, das organizações, das tecnologias e das sabedorias mobilizadas pela vontade de construir uma "vida boa" para todos quantos participem desse projecto que, em última instância, é um projecto ético[3] .

Assim, o desenvolvimento sustentável não representa um conceito funcional definido à partida de um procedimento de co-adaptação humanidade-ambiente, mas consiste numa dinâmica inovadora que leva em conta as necessidades e as virtualidades das comunidades particulares, no contexto mais amplo do sistema planetário como um sistema complexo e dotado de características emergentes.

Neste contexto, o encontro entre os dispositivos materiais e simbólicos das culturas pode ser entendido como o encontro entre ecologias específicas e dispositivos de crenças, representações, atitudes, de intenções e comportamentos susceptíveis de serem analisados e elaborados pedagogicamente. Estes dispositivos culturais correspondem a formações conceptuais próximas do que R. Saraiva chama os ethe culturais (Saraiva, 1996) e que, noutro trabalho, aproximamos genericamente dos padrões sócio-culturais que informam as disposições básicas dos indivíduos (Lencastre, 1999)[4]. São estes mesmos factores que concorrem para as controvérsias sociais em torno das questões ambientais.

Reformas curriculares para a sustentabilidade

Parece haver consenso, actualmente, quanto à necessidade da educação formal reflectir os conhecimentos disciplinares de modo integrado.

[1] In *Educating for a sustainable future: a transdisciplinary vision for a concerted action*, Unesco e Governo da Grécia, 1997.
[2] Para uma apresentação de diferentes questões levantadas pelo pensamento ético, consultar P. Singer (1994) *Ethics*, Oxford University Press.
[3] Ibid nota anterior; Lencastre, M.P.A. "Da etologia à ética ambiental", in Relatório dos participantes no Summer Institute on global environmental issues, Lisboa:FLAD, 1999.
[4] Ibid., p.87.

As questões levantadas pela sustentabilidade acrescentam à união dos saberes em regiões multidisciplinares integradas, uma grelha de leitura complexa e um sentido operatório pluralizado em função de novos conteúdos de conhecimento.

É esse o grande esforço que se espera para as reformas curriculares que vão no sentido da sustentabilidade, para as suas formas e conteúdos: ciências sociais e humanas ligadas às ciências naturais, ensinadas para fomentar competências de articulação e de interdisiciplinaridade, a par da atenção prestada aos valores multiculturais e ambientais, a emoções éticas e estéticas sobre a natureza e a vida que, em conjunto com as primeiras, ajudarão a promover a emergência de atitudes valorativas, com consciência, e não reduzidas a considerações personalistas ou fundamentalistas.

Assim, orientar o currículo no sentido da sustentabilidade requer duas grandes reformas na Educação[1]: a primeira consiste no re-exame das indicações programáticas oficiais, e dos manuais escolares no sentido de os tornar capazes de fomentar planos educativos com relevância espacial mas também temporal, isto é, fomentar aprendizagens significativas para a vida dos alunos e pertinentes do ponto de vista da sua articulação social. A segunda grande reforma diz respeito aos modos de avaliação dos processos e dos resultados da aprendizagem, que deverão respeitar simultaneamente os objectivos curriculares (o que se espera do sistema educativo) e as necessidades de uma sociedade em rápida mudança .

Neste contexto, três grandes questões podem ser actualmente colocadas ao currículo formal, a todos os níveis de ensino. Estas são questões de fundo que correspondem a sintomas de uma mais profunda mutação cultural:

- quais os objectivos da educação quando nos confrontamos com um mundo globalizado em acelerada mudança?
- o que ensinar, quando nos encontramos face à produção de novos conhecimentos, face à mutação das nossas categorias epistémicas e da globalização e democratização das vias de produção e de acesso à informação?
- quais os critérios para avaliar o conhecimento quando a situação actual gera novos saberes, novas formas de trabalhar os conteúdos, novas articulações formais?

Conceber respostas para estas três perguntas corresponde a um grande desafio intelectual que vem sendo iniciado desde as mais diferentes perspectivas epistemológicas e lugares sócio-culturais (governos, ONG's, organizações trans-nacionais, universidades...) e consistem, nelas mesmas, em projectos formativos iniciais de professores de elevada pertinência profissional. Associadas a objectivos concretos que promovem a sustentabilidade dos modos de vida individuais e colectivos (produção próxima do local de consumo, eficiência energética, escolha "verde",

[1] Inspirado em *Educating for a sustainable future: a transdisciplinary vision for a concerted action*, Unesco e o Governo da Grécia, 1997.

redução e reciclagem de resíduos, responsabilização pelo ciclo-de-vida dos produtos, mutação do conceito de qualidade de vida, mutação do conceito de produto (material) para o conceito de serviço (funcional), inclusão social,...), podem originar reformas educativas a escalas diferentes, na origem de diferentes vias de acesso à sustentabilidade.

Transversalidade e projecto escolar

Dotado de uma maior autonomia e da possibilidade de flexibilização curricular, já previstas para as escolas portuguesas, o projecto de escola e até mesmo o trabalho na sala de aula, poderão fornecer reformas significativas ao nível dos modos e conteúdos de ensino de temas ambientais transversalizados nas orientações curriculares gerais, ou até mesmo no seio de matérias particulares perspectivadas segundo pontos de vista ambiental e culturalmente sustentáveis.

Parece claro que, tão importantes como as reformas estruturais do ensino acima focadas, são as competências dos professores para as promoverem ou, na ausência delas, as favorecerem através de um olhar renovado sobre as matérias que ensinam. A formação contínua de professores adquire uma evidente relevância, ela própria perspectivada como um processo complexo e auto-formativo em que as dimensões éticas e culturais sustentarão o procedimento técnico de infusão ambiental do currículo.

Não se trata unicamente de ambientalizar os saberes disciplinares de modo operativo, trata-se, também, de formar seres humanos mais sensíveis à construção de um projecto comum e multiforme de vida. Na realidade, é muito provável que a vida sobre a terra permaneça, sob forma reduzida, mesmo depois de uma catástrofe que extinga a espécie humana e, com ela, as milhares de espécies que partilham as suas condições geo-climáticas e bioquímicas de sobrevivência. Deste modo, educar para a sustentabilidade não consiste em educar, genericamente, para a preservação da vida à face do planeta. Trata-se, essencialmente, de educar para a promoção de uma "determinada qualidade de vida" que inclui o ser humano e os outros organismos, que, com ele, compartilham de modo interactivo um destino evolutivo comum. Nesse sentido, educar para a sustentabilidade não coincide com algum desígnio natural, como parece defender algum pensamento neo-naturalista contemporâneo, mas corresponde a um projecto de cultura e, como tal, assenta sobre os pressupostos ontológicos que lhe dão ser. Pressupostos esses que reencontramos, mesmo que opacificados pela instrumentalidade metodológica, em aspectos da actividade científica própria à nossa cultura de raiz eleática. É altura de os clarificarmos[9], antes que os rasgos

[9] Esta questão mostra toda a importância de transmitir, juntamente com os resultados da investigação científica, os métodos e seus pressupostos epistemológicos e ontológicos. Consultar para esta questão o artigo dos autores neste volume Comunicação e educação ambiental: enquadramento epistemológico e conceptual de práticas complexas.

instrumentais saturem de vez a capacidade de auto-apresentação das coisas e dos seres, e nos mergulhem na mais perigosa das ignorâncias antropológicas: a vertigem do sentido narrativo (afectivo e racional) das coisas, a rápida extinção da fenomenalidade legada por milhões de anos de co-evolução entre o ser humano e o mundo.

2. Projecto TERRA: transversalização curricular, educação para a sustentabilidade e formação de professores do Ensino Básico

Breve história do projecto

O projecto TERRA resulta de um trabalho de investigação da Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação da Universidade do Porto cujos termos iniciais foram trabalhados em 1998/99, no âmbito de um estágio do 4º ano da Licenciatura em Ciências da Educação, em parceria com professores do Ensino Básico preocupados com a transversalização curricular de temas sócio-ambientais pertinentes no ensino formal básico.

Tendo como pano de fundo as recomendações para a educação ambiental (cap. 36 da Agenda 21) emanadas do encontro de Rio'92, assim como as considerações posteriores sobre educação e sustentabilidade da conferência de Thessaloniki (1997), e explorando as possibilidades formais e temáticas abertas pela Lei de Bases do Sistema Educativo (1986) e pela gestão flexível do currículo (1999), o projecto apresentou como objectivo inicial a infusão de temas ambientais articulados, em algumas disciplinas dos três ciclos, no contexto concreto da cidade do Porto. Contou, para esse efeito, com o apoio da Câmara Municipal.

Após um levantamento inicial, com os professores, de alguns problemas ambientais particulares a esta cidade, a equipa[10] fixou objectivos educativos para os quais convergiam as finalidades pró-ambientais do projecto, as orientações municipais concretas relativas à promoção ambiental na cidade do Porto, os conteúdos disciplinares e/ou indicações formais e temáticas dos programas curriculares (português do 1º Ciclo, por exemplo), assim como as considerações pedagógicas relacionadas com as diferentes idades dos alunos e os contextos de ensino (sala de aula, visita de campo, etc.).

Do estágio resultou o esboço de um conjunto de propostas reunidas sob a forma de unidades pedagógicas, num dossier de apoio à investigação/acção/formação. Estas propostas pedagógicas iniciais serviram de ponto de partida para a 1ª fase de desenvolvimento do projecto, tendo evoluído e dado lugar a uma abordagem mais inovadora e potencialmente mais adequada aos objectivos propostos, à medida que o projecto avançava

[10] A equipa de estágio foi composta pela coordenadora e quatro finalistas em Ciências da Educação. Posteriormente, a equipa modificou-se, incluindo um engenheiro de ambiente e reduzindo-se a dois e depois a um licenciado em Ciências da Educação requisitados para o projecto. Consultar anexo 1 para a apresentação da equipa.

e aumentava a capacidade de entendimento, e a massa crítica sobre o objecto de investigação.

Contexto de desenvolvimento e parceiros

A 1ª fase de desenvolvimento do projecto propôs-se precisar, elaborar teoricamente e avaliar os conjuntos de propostas elaboradas durante o estágio. Para isso, essas propostas foram desenvolvidas no seio de projectos educativos em escolas do 1ºciclo da cidade do Porto, ao longo dos anos lectivos 1999/2000 e 2000/2001.

Para esta 1ª fase recorreu-se à metodologia de investigação-acção no contexto da formação contínua de professores, modalidade de Círculo de Estudos[11]. Durante o ano de 2001-2002 os materiais adquiriram a sua forma final, apresentando-se como propostas transversais às diferentes disciplinas do 1º ciclo, organizadas em três níveis de complexidade sócio-ambiental (níveis micro, meso e macro) e articulando-se verticalmente num processo de complexificação crescente das temáticas de ano. A avaliação dos materiais foi feita em 4 escolas da região Norte (anexo 3) em 2003, o seu desenho e a formatação gráfica finais decorreram no mesmo ano em colaboração com elementos da Escola Superior de Arte e Design de Matosinhos (ESAD).

Dado o interesse pedagógico e institucional deste tipo de trabalho, numa altura em que em Portugal a educação ambiental abandona um carácter preferencialmente de problem-solver e se inscreve nas orientações gerais da educação para a sustentabilidade que suscitam níveis de participação e de articulação sócio-ambientais mais alargados, foram estrategicamente procuradas parcerias com outras instituições com competências e responsabilidades relevantes, para além das já envolvidas num primeiro nível local (escolas e autarquia). Assim, a inclusão, em alguns momentos da formação e da coordenação geral do projecto (da responsabilidade da FPCEUP), de representantes relacionados com a educação ambiental do então Instituto de Inovação Educacional (IIE - Ministério da Educação), do então Instituto de Promoção Ambiental (IPAMB - Ministério do Ambiente), da Direcção Regional de Educação do Norte (DREN), e da Câmara Municipal do Porto (CMP), contribuiu para um redimensionamento do projecto e dos seus objectivos.

A intenção passou a ser aproveitar a experiência localizada deste projecto de investigação para produzir materiais pedagógicos susceptíveis de serem utilizados a nível nacional, e que possam contribuir para a transversalização do tema da sustentabilidade nos currículos escolares.

[11] Registos de acreditação pelo CCPFC/ACC-14126/99 e CCPFC/ACC - 14127/99.

Os temas educativos de ano no 1º ciclo

Assim, durante os anos lectivos de 1999/2000 e 2000/2001, as unidades pedagógicas de apoio à educação para a sustentabilidade foram reorganizadas para o 1º Ciclo, em função da eleição de temas educativos de ano complementares, inseridos na temática mais geral dos "Modos de vida e sustentabilidade". O âmbito destes temas educativos de ano foi definido tendo em conta as idades dos alunos (6-10 anos), as metodologias ecoformativas recorrendo à expressão sensível do imaginário (Pineau, 1994; Cottereau,1994, Barbier, 1997), integradas às metodologias próprias à educação ambiental para esta faixa etária (Novo, 1996; Giordan, 1992). Estas metodologias foram exploradas no contexto acima descrito da educação para a sustentabilidade, e inseridas no modelo de orientação transversal original da equipa (anexo 2).

O carácter eco-comunitário e contínuo assumido por este projecto propõe-se fomentar a ligação dos diferentes níveis da escola à comunidade e suas instituições, através da exploração dos modos de vinculação sócio-cultural a aspectos importantes do panorama ambiental das populações vizinhas e relacionadas com o território da escola. Deste modo, foram seleccionadas e contactadas três escolas do 1º Ciclo da cidade do Porto, inseridas em agrupamentos escolares e em TEIP's (Territórios Educativos de Intervenção Prioritária - duas delas; anexo 3), e professores que possuiam alguma experiência ou apetência para a educação ambiental, podendo estes motivar os seus colegas para o trabalho de articulação e de compreensão curricular, em ligação com a realidade socio-ambiental local. O desenvolvimento e avaliação formativa do projecto foram em grande parte objecto dos planos de formação/investigação/acção estabelecidos no contexto do Círculo de Estudos.

A esta 1ª fase do projecto dirigida ao 1º Ciclo, que se encontra agora em conclusão (1999-2003), atribuiu-se a designação de TERRA I. A 2ª fase do projecto (TERRA II) relativa à transversalização curricular no 2º e 3º ciclos do EB iniciou-se em 2003 e dura até 2005, sendo financiado pela FCT e pelo FEDER e inscrevendo-se também ele num formato de investigação-formação-acção[12]. Nesta fase, o projecto inclui uma bolseira de investigação a tempo inteiro e assenta numa internacionalização dos seus resultados, através da divulgação dos seus princípios e metodologias em encontros científicos, e da publicação de artigos em revistas e obras nacionais e internacionais. Articulando-se com o trabalho dos professores das diferentes disciplinas envolvidas, o projecto TERRA II concorre para o aprofundamento das questões conceptuais e metodológicas no campo da EA.

Em resumo, o projecto relativo ao 1º Ciclo foi desenvolvido com as três escolas do Porto em torno dos seguintes grandes temas educativos de ano,

[12] Registos de acreditação pelo CCPFC/ACC-28864/02. Consultar o anexo 4 para a apresentação da equipa do TERRA II.

"Modos de vida e sustentabilidade"
1º ano - A natureza na escola e no meio próximo
2º ano - A casa e o mundo
3º ano - Património natural e cultural como história de vida (da cidade)
4º ano - Modos de vida e sustentabilidade (na cidade).

Os três níveis da literacia ambiental

O projecto preocupou-se com a transversalização curricular dos objectivos educativos, levando em conta os diferentes momentos em que ocorrem normalmente, ao longo do ano lectivo, o ensino de aspectos dos programas disciplinares. Assim, cada actividade, com o seu objectivo educativo para o ambiente, remete para a possibilidade de ser trabalhada, noutra vertente, no contexto de outra disciplina do mesmo ano. As actividades surgem como catalizadoras da percepção ambiental e do desenvolvimento curricular, fomentando a necessidade de trabalho conjunto dos professores e, portanto, a coerência interdisciplinar e a flexibilização adaptativa do currículo. Este tipo de trabalho transversal sobre os currículos fomenta também uma compreensão mais dinâmica e integradora das matérias por parte do aluno.

A verticalidade educativa foi igualmente explorada, através da ligação curricular inter-anos e inter-ciclos. Com efeito, as actividades são apresentadas com uma complexidade crescente, tanto no sentido técnico quando se inscrevem mais particularmente no âmbito das disciplinas de estudo do meio e de ciências naturais, como no sentido da eclosão crítica de valores, quando promove a responsabilidade eco-social e cultural a partir dos programas da língua portuguesa, da área das expressões, de história e de geografia, e de educação visual e tecnológica. São deste modo desenvolvidos os diferentes níveis de literacia ambiental funcional, cultural e crítica[13] definidos como objectivos do projecto.

Apesar da separação por três ciclos do ensino obrigatório em Portugal, e da separação por disciplinas, claramente visível a partir do 2º ciclo, a adopção de uma orientação pedagógica para a sustentabilidade com este formato pode estar na origem de projectos educativos muito interessantes na escola. Estes são susceptíveis não só de fomentar o diálogo interdisciplinar e entre ciclos, como de promover a flexibilização curricular e a autonomia escolar, para responder aos objectivos específicos do projecto na sua ligação comunitária (institucional, associativa, familiar, etc.).

[13] Stables A., Soetart R.., Stoer S., Lencastre, MPA, *Relatório do projecto Environmental Awareness through literature and media education*, Brux.:DGXI, 1998; consultar anexo 5 para uma definição sumária de literacia ambiental.

Inovação metodológica e desenvolvimento curricular

A educação para a sustentabilidade é uma via interessante para levantar questões teóricas a partir de questões práticas e reais. Nesse sentido, promove um processo de conhecimento activo que se organiza ao longo da investigação adequada à problemática ensinada, em que tanto a experiência pessoal como a possibilidade de acção social se cruzam.

A novidade educativa deste tipo de perspectiva consiste tanto na mutação epistemológica e ética dos referentes curriculares, como na inovação metodológica, ela própria ao serviço de um campo pedagógico aberto. A associação estreita entre o quotidiano da sala de aula, da escola e do seu território, a pertinência educativa de aspectos curriculares associados e o significado re-adquirido da intervenção comunitária (acção local) sugerem que a transversalização para a sustentabilidade é um processo educativo sempre emergente, e adequado à rápida complexificação da nossa sociedade avançada. A inscrição deste tipo de lógica no contexto muito mais amplo do sistema planetário como um todo interligado e emergencial (pensamento global complexo) permite não só compreender as assimetrias económicas, culturais e ambientais, como promover a capacidade de inventar soluções assentes sobre a familiarização com a incerteza, o risco e com a responsabilidade epistémica.

3. Sustentabilidade e formação de professores

O Círculo de Estudos como contexto da formação/avaliação

A eleição do Círculo de Estudos como formato para o desenvolvimento de um projecto de formação de Professores do Ensino Básico, no sentido da transversalização curricular para a sustentabilidade, parece adequar-se particularmente bem a esse objectivo, dadas não só as características metodológicas e epistemológicas internas ao processo, já anteriormente focadas, como o carácter emergente do próprio objecto educativo, que tenderá a constituir-se no decurso do seu trajecto de construção.

Sustentabilidade e auto-formação

Na verdade, tendo em conta as características locais (eco-sociais e culturais) da adequação curricular para a sustentabilidade, é de esperar que se perfilem diferentes vias para a concretização dos temas de ano, na medida em que cada uma delas remete para as experiências de vinculação ambiental próprias aos agentes envolvidos. Nesse sentido, parece claro que a actividade de formação de professores deverá interessar-se, em primeiro lugar, pela exploração dos procedimentos pedagógicos decalcados da maneira como os próprios professores organizam os seus trajectos conceptuais, em matéria de educação para a sustentabilidade. A estes estará subjacente uma auscultação da motivação e concepções dos

professores, que serão trabalhadas durante a formação. A infusão curricular de alguns dos princípios desta nova perspectiva convocará, simultaneamente, as questões cognitivas ligadas à complementarização dos programas, as questões epistémicas e formais relacionadas com a descoberta de isomorfismos de objecto e disciplinares, as formações imaginativas (éticas, poéticas, plásticas...) emergidas da utilização da inteligência sensível e auto-organizadora e a incerteza derivada da consciência do carácter pós-normal da objectivação ambiental; convocará ainda as controvérsias nascidas da participação e das possibilidades de intervenção local a que os temas ambientais de ano, tomados como organizadores teórico-práticos, darão origem. O confronto com a incerteza e com o risco sócio-ambiental das decisões tornará claras as condições de uma parte crescente do pensamento e da acção contemporâneas no seio de uma sociedade em acelerada mudança.

Da formação à acção

Os temas transversais de ano serão largamente tributários dos contextos de acção dos alunos (família, comunidade local, escola...) que, no 1º ciclo, terão um significado interventivo diferente dos anos posteriores. Parece interessante, também, enfatizar nesse ciclo as metodologias ecoformativas e imaginárias, por exemplo através das experiências "naturalistas" mais elementares (1ºe 2ºanos), na medida em que será sobre elas que se construirão as emoções pró-ambientais dos alunos.

No que toca o 1º cico, o seu carácter mono-docente representa uma característica facilitadora do diálogo entre disciplinas, e a consequente flexibilização curricular em função das prioridades identificadas pelos alunos e professores durante o desenvolvimento do projecto educativo de ano; permite também o diálogo entre anos, na medida em que o mesmo professor poderá ser responsável por mais do que um ano, e porque o grau de especialização disciplinar dos professores, nesse ciclo, é diferente dos outros ciclos. A "especialização da generalidade" característica da formação, mas também do modo de trabalhar no 1º ciclo, consiste numa mais-valia evidente para o fomento da interdisciplinaridade e, a partir dela, a identificação do padrão que une, da forma cognitiva que confere coerência subjectiva e sobretudo, finalidade educativa, aos diferentes projectos de ano.

Aspectos da formação do Projecto TERRA

Em resumo, a formação de professores no sentido da transversalização curricular para a sustentabilidade deverá atender a diferentes aspectos conceptuais, epistemológicos, metodológicos e éticos inerentes ao processo formativo, mas também investigativo, da acção. Estes

aspectos poderão organizar-se, genericamente, em torno dos seguintes elementos[14]:

1. Aspectos conceptuais:

1. O planeta como um sistema evolutivo e emergencial.
2. O meio ambiente como sistema planetário de interacções natureza-sociedade-culturas.
3. O ser humano como ser natural e cultural.
4. Sistemas naturais e sistemas modificados: reversibilidade/irreversibilidade das acções de intervenção sobre o ambiente.
5. Ligação do local ao global, do global ao local.
6. A diversidade de culturas como modos de vida com diversos impactos ambientais; distinção entre literacia escolar e literacia ambiental.
7. Ciência, modernidade e ambiente.
8. Relação entre economia, desenvolvimento e crescimento.
9. Relações entre países desenvolvidos/países em desenvolvimento.
10. Desenvolvimento sustentável: o que é?
11. Controvérsia sócio-ambiental e risco.

2. Aspectos epistemológicos

1. Abordagem da complexidade: pensamento auto-organizador e emergente.
2. Compreensão e articulação dos conteúdos curriculares: a interdisciplinaridade, a multidisciplinaridade e a transdisciplinaridade.
3. O contexto pós-normal da investigação/formação/acção.
4. Incerteza e risco.
5. Relações entre ciência e filosofia.
6. Relação entre ciência e saberes.
7. Relação entre saberes, imaginário e afectos.

3. Aspectos metodológicos

1. A visão processual: a investigação/formação/acção.
2. Construção do conhecimento a partir do sujeito que aprende.
3. Vínculos entre o intelectual e o afectivo.
4. Familiarização com a incerteza e o risco.
5. Análise de contextos: as relações entre a escola e o seu território.
6. Resolução de problemas reais.
7. Favorecimento do pensamento criativo.
8. Tomadas de decisões a partir da simulação de cenários.

[14] Inspirado em Novo M., *La educación ambiental*, Madrid:Editorial Universitas, 1996.

9. Formas activas de representação dos problemas e de organização dos conhecimentos.
10. Entre o real e o imaginário: literacia ambiental funcional, cultural e crítica.

4. Aspectos éticos

1. Moral e meio ambiente: aspectos históricos.
2. Tecnociência e a ética do progresso.
3. Sujeito humano, ética e sagrado.
4. Antropocentrismo e biocentrismo.
5. Equidade transgeracional e intergeracional.
6. Ética da responsabilidade prudencial.
7. Direitos e deveres humanos no contexto da ética ambiental.
8. Ecocidadania e diversidade natural e cultural.
9. Os "direitos" dos animais.

Bibliografia

Barbier R., 1997. L'approche transversale: l'écoute sensible en sciences humaines, Anthropos, Paris.
Col. Environment and society, Dec. 1997. Education and Public Awareness for Sustainability, Proceedings of the Thessaloniki International Conference.
Cottereau D., 1994. À l'école des éléments, Chronique Sociale, Lyon.
DEB, 1999. Gestão Flexível do Currículo, DEB – Ministério da Educação, Lisboa.
Giordan A., Souchon Chr., 1992. Une éducation pour l'environnement. Z'éditions, Nice.
ME, 1986. Lei de Bases do Sistema Educativo, Ministério da Educação, Lisboa.
Lencastre M.P.A., 1999. Da etologia à ética ambiental, Fundação Luso-Americana para o Desenvolvimento, Lisboa.
Lencastre, M., Leal, R., 2003. Comunicação e educação ambiental: enquadramento epistemológico e conceptual de práticas complexas, neste volume.
Novo M., 1996. La educación ambiental, Madrid:Editorial Universitas.
Pineau G., 1994. Pour une éco-naissance. Une expérience à oser vivre au delà des mots. Prefácio a Cottereau D., À l'école des éléments, Chronique Sociale, Lyon.
Saraiva R., 1996. Determinantes etológicos, psicológicos e culturais da personalidade, Projecto Praxis pcsh/c/out/0182/96.
Singer, P., 1994. Ethics, Oxford University Press.
Stables A., Soetart R., Stoer S., Lencastre M., 1988. Relatório do projecto "Environmental awareness through literature and media education", CEE: DGXI.

Anexo 1

Equipa de investigação/coordenação/formação do TERRA I (1999-2000)

Prof. Doutora Marina Lencastre (Faculdade de Pscologia e de Ciências da Educação da Universidade do Porto).

Engº Rui Leal (Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da UP).

Drª Fátima Amaral (Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da UP; requisitada para o projecto).

Dr. António Pinto (Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da UP; requisitado para o projecto).

Drª Isabel Palma (Ecoteca da Câmara Municipal de Viana do Castelo).

Drª Inês Carvalho (Escola Profissional do Alto Minho).

Equipa de investigação/coordenação/formação do TERRA I (2000-2001)

Prof. Doutora Marina Lencastre (Faculdade de Pscologia e de Ciências da Educação da Universidade do Porto).

Engº Rui Leal (Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da UP).

Drª Fátima Amaral (Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da UP; requisitada para o projecto).

Dr. António Pinto (Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da UP; requisitado para o projecto).

Equipa de investigação/coordenação/formação do TERRA I (2001-2002)

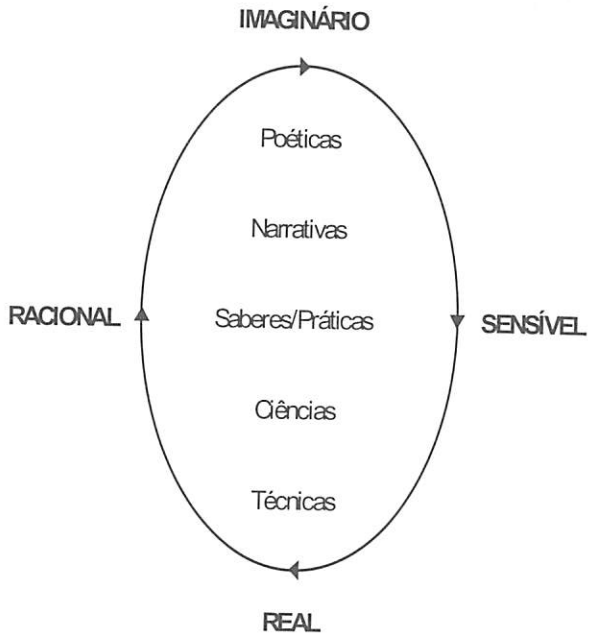
Prof. Doutora Marina Lencastre (Faculdade de Pscologia e de Ciências da Educação da Universidade do Porto).

Engº Rui Leal (Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da UP).

Drª Fátima Amaral (Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da UP; requisitada para o projecto).

Anexo 2

Modelo de orientação transversal



Anexo 3

Escolas envolvidas no TERRA I

Fase de concepção (15 professores e cerca de 200 alunos):

Escola EB1 nº 35 de Augusto Lessa, Porto;
Escola EB1 nº 107 da Bandeirinha (TEIP de Miragaia), Porto;
Escola EB1 nº 125 de S.Nicolau (TEIP de Miragaia), Porto.

Fase de avaliação (20 professores e cerca de 300 alunos):

Escolas EB1 nº 30, 33 e 34, Porto;
Escola EB1 da Cruz de Pau, Matosinhos;
Escola EB1 do Freixo, Marco de Canaveses;
Escola EB1 de Escariz, Arouca.

Anexo 4

Equipa de investigação/coordenação do TERRA II (2003-2005)

Prof. Doutora Marina Lencastre (Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade do Porto).

Engº Rui Leal (Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da UP).

Mestre Márcia Andrade (Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade do Porto).

Mestre Amélia Rosa Macedo (responsável local do projecto – Escola EB 2/3 de Avintes).

Anexo 5

Literacia ambiental

Literacia ambiental funcional
Envolve a compreensão do mundo natural, do funcionamento dos ecossistemas naturais e humanos e de questões ambientais correntes.

Literacia ambiental cultural
Envolve a compreensão dos significados adquiridos pelos elementos naturais no seio de práticas sócio-culturais, e a sua inscrição num contexto multicultural.

Literacia ambiental crítica/sensível
Envolve a capacidade para o debate e a decisão ambiental, apoiados na sensibilidade ecoformativa e na responsabilidade multicultural e eco-social.

PERCEPÇÃO DOS PROFESSORES DE ESCOLAS RURAIS SOBRE OS PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS E A TEMÁTICA AMBIENTAL, CUNHA, SÃO PAULO, BRASIL

José Luiz Timoni[1] , Adriana Neves da Silva[2], Marlene Tabanez[1], Roberto Starzynski[1], Paulo Valladares Soares[2], Maria de Jesus Robim[1], Sandra Guanaes[2], Wagner Portilho[2], Kátia Pisciotta[1], Blanche Sousa[2], Andréa Pires[2]

Endereços
1 - Instituto Florestal de São Paulo
2 - Fundação Florestal do Estado de São Paulo

Resumo

O objetivo é caracterizar e identificar professores de escolas rurais do ensino fundamental, abrangendo alunos de 1ª a 4ª séries, com idade entre 7 e 13 anos, do município de Cunha, Vale do Paraíba, interessados na sua formação e comprometidos com a inserção da temática ambiental na prática pedagógica. O questionário foi um dos instrumentos escolhidos, para selecionar os professores para participarem de processo de formação continuada, tendo como eixos centrais a sua realidade vivenciada e os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN). Foi aplicado em 2002 com aporte da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP). A análise dos dados mostra que os professores desenvolvem trabalhos com educação ambiental, como estratégia para conscientização sobre ambiente e sua preservação, consideram a escola com forte papel social na formação de cidadãos críticos e conscientes e, que os PCN trazem segurança ao trabalho, respeitam a cultura de cada povo, sendo necessário constante aperfeiçoamento para integração com a prática pedagógica.

Palavras-chave: educação ambiental, Parâmetros Curriculares Nacionais, recuperação florestal, conservação florestal, papel social da escola, formação continuada, professores rurais.

Notas biográficas

José Luiz Timoni, agrônomo, mestre e doutor em biologia vegetal pela Universidade Estadual de São Paulo (UNESP), Rio Claro, Pesquisador Científico VI do Instituto Florestal do Estado de São Paulo, atua desde 1971 em áreas técnicas e administrativas na gestão de unidades de conservação e pesquisa florestal.

Adriana Neves da Silva, bióloga pela Universidade de São Paulo, especialização em pedagogia, analista de recursos ambientais na Fundação Florestal do Estado de São Paulo, desde 1990 coordena programas de

pesquisa científica em áreas naturais protegidas e programas de educação ambiental com comunidades rurais.

Marlene Tabanez, psicóloga, doutoranda em educação ambiental pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCAR), Pesquisadora Científica IV do Instituto Florestal do Estado de São Paulo, desde 1992, atua na coordenação de grupos de trabalho de educação ambiental e gestão de unidades de conservação.

Roberto Starzynski, engenheiro florestal, responsável pelo Núcleo Cunha/Indaiá do Parque Estadual da Serra do Mar, do Instituto Florestal do Estado de São Paulo, atua na gestão de áreas naturais protegidas e coordenação de cursos de capacitação ambiental para professores.

Paulo Valladares Soares, geólogo, doutorando em recursos ambientais pela Universidade de Campinas, analista de recursos ambientais da Fundação Florestal de São Paulo, atua no planejamento e fomento florestal do Vale do Paraíba e na coordenação de cursos de capacitação ambiental para professores.

Maria de Jesus Robim, bióloga e doutora em Ecologia e Recursos Naturais pela UFSCAR, Pesquisadora Científica III do Instituto Florestal do Estado de São Paulo, coordena programas de educação ambiental e uso público em unidades de conservação.

Sandra Guanaes, socióloga, analista de recursos ambientais da Fundação Florestal de São Paulo, atua desde 1997 na área de desenvolvimento sustentável com comunidades quilombolas do entorno de unidades de conservação no Vale do Ribeira.

Wagner Portilho, biólogo, analista de recursos ambientais da Fundação Florestal do Estado de São Paulo, coordena projetos de manejo de palmito e plantas medicinais e de educação ambiental no Vale do Ribeira.

Kátia Pisciotta, zootecnista, especialização em educação ambiental e mestranda em ciência ambiental pelo PROCAM– USP, analista de recursos ambientais da Fundação Florestal do Estado de São Paulo, atua na área de gestão ambiental de unidades de conservação e educação ambiental.

Blanche Sousa, bióloga, bolsista no projeto "Metodologia de Cursos de Educação Ambiental Frente aos Parâmetros Curriculares Nacionais nos Vales do Paraíba e Ribeira – SP.", atua na área de educação ambiental e gestão ambiental.

Andrea Pires, bióloga, mestranda em gestão de recursos e manejo pela UNESP – Rio Claro, bolsista no projeto "Metodologia de Cursos de Educação Ambiental Frente aos Parâmetros Curriculares Nacionais nos Vales do Paraíba e Ribeira – SP.", atua na área de educação ambiental, geoprocessamento e gestão ambiental.

1. INTRODUÇÃO

O trabalho apresentado faz parte do projeto "Metodologia de cursos de educação ambiental frente aos Parâmetros Curriculares Nacionais nos

Vales do Paraíba e Ribeira – São Paulo"[1], financiado pela FAPESP (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo)[2]. Este projeto pretende desenvolver metodologias de programas de formação continuada de professores, visando a implantação de educação ambiental no currículo do ensino fundamental, a partir dos temas transversais estabelecidos nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), considerando as realidades socioeconômicas e culturais dos Vales do Paraíba e do Ribeira e o perfil dos professores do ensino fundamental, da 1ª a 4ª séries, com alunos de 7 a 13 anos.

Os Vales do Paraíba e do Ribeira foram determinados como regiões de estudo levando em conta as peculiaridades ambientais, principalmente a questão da cobertura florestal no Estado de São Paulo. O Vale do Paraíba, por conter extensas áreas degradadas e passíveis de recuperação e, o Vale do Ribeira, por possuir grande parte dos seus remanescentes florestais protegidos por unidades de conservação.

Nesta perspectiva, e diante do quadro ambiental, social e econômico em que vivem as populações destas áreas, torna-se necessário promover processos de educação ambiental para permitir a formação dos professores para que estes possam internalizar a dimensão ambiental à melhoria da qualidade de vida e também inseri-la na sua prática cotidiana.

A abordagem da temática ambiental vem tornando-se relevante para a sua inserção na educação. Um dos grandes marcos para o debate ambiental foram as orientações da Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente Humano (Organização das Nações Unidas,1972) realizada em Estocolmo, em 1972, em que a educação ambiental passa a ser considerada como campo de ação pedagógica, adquirindo relevância e vigência internacional ressaltando que é indispensável um trabalho de educação em questões ambientais dirigido tanto às gerações jovem como à adulta, e que preste a devida atenção ao setor da população menos privilegiada, para ampliar as bases de uma opinião bem informada e de uma conduta dos indivíduos, das empresas e da coletividade, inspirada no sentido de sua responsabilidade quanto à proteção e melhoramento do meio em toda sua dimensão humana.

Outro marco relevante para a educação ambiental foi a I Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental, realizada em Tbilisi, com a finalidade de orientar os países a implantarem programas de educação ambiental. Nesta, considerou-se que a educação ambiental é um elemento essencial para uma educação global, orientada para soluções dos problemas, através da participação ativa dos educandos, em favor do bem-estar da comunidade humana, devendo tratar tanto da dinâmica do ambiente físico quanto do sócio-econômico e do desenvolvimento humano (Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental, 1997).

---

[1] Doravante será utilizado Projeto FAPESP para fazer referência ao projeto "Metodologia de Cursos de Educação Ambiental Frente aos Parâmetros Curriculares Nacionais nos Vales do Paraíba e Ribeira – SP".

[2] O Projeto FAPESP teve início no ano de 1998 quando a FAPESP ofereceu a modalidade de financiamento de pesquisas em Políticas Públicas.

Além das recomendações em documentos internacionais, a educação ambiental consta da Constituição Brasileira de 1988, em seu Artigo. 225, no Capítulo VI - Do Meio Ambiente, como incumbência do poder público, a promoção da educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização social para a defesa e preservação do ambiente (Brasil,1988).

Em 1992, o Brasil sediou a Conferência Rio-92 cuja preocupação centrou-se nos problemas ambientais globais e nas questões do desenvolvimento sustentável, destacando-se na área de educação ambiental a produção de documentos, sendo um deles o "Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis. Este documento produzido pelo Fórum das ONGs (Organizações não governamentais), explicita o compromisso da sociedade civil para a construção de um modelo de desenvolvimento harmônico e estabelece diretrizes, que dentre outras, incentiva a produção de conhecimentos, políticas, metodologias e práticas de educação ambiental em todos os espaços de educação formal, informal e não formal, para todas as faixas etárias (Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis, 1993).

Na década de 90, ocorreu uma expansão da educação ambiental nas instituições educacionais. Um dos documentos produzidos é a Lei 9795 de 27 de abril de 1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental e aponta diretrizes para a internalização da preocupação ambiental nas práticas educativas formais, no ensino fundamental, ensino médio e ensino superior (Brasil, 1998a e Política Nacional de Educação Ambiental, 1999).

No ano de 1997 foram editados os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) que propõem a educação ambiental como tema transversal em todas as disciplinas, visando contribuir para a formação de cidadãos conscientes para participarem na realidade socioambiental, de maneira a comprometer-se com a vida e com o bem estar de cada um e de todos (Brasil,1997 e Brasil, 1998b).

No entanto, não se pode pensar na incorporação destes temas no currículo com ênfase apenas nos conteúdos de educação ambiental, sem considerar a integração entre os conteúdos das diversas disciplinas. O enfoque deve incluir também atitudes e capacidades, considerando-se as habilidades cognitivas, intelectuais, afetivas, motoras que permeiam todo o ensino, sem estarem necessariamente vinculadas aos conteúdos. Para que essas capacidades sejam apreendidas deve-se adotar como procedimentos à pesquisa, comunicação, resolução de problemas, postura crítica, autonomia, democracia.

Neste contexto, para o professor, não basta apenas informar, é necessário discutir valores e procedimentos que possibilitem à comunidade escolar expressar a responsabilidade e a solidariedade entre pessoas e o meio, entre povos e nações, passando por relações sociais, econômicas e culturais, contribuindo para que seus alunos desenvolvam essas compreensões refletidas. Para tal, é necessário que o professor tenha tempo e oportunidades especiais para seu desenvolvimento profissional, sendo

este um dos desafios críticos a todos os envolvidos com políticas públicas educacionais.

Considerando processos de desenvolvimento profissional e de formação continuada do professor, uma importante dimensão a ser considerada é a construção do conhecimento próprio da docência que Shulman (Shulman,1986) denominou de "conhecimento pedagógico do conteúdo". Esse conhecimento alia dois domínios conceituais, o da área específica e o da área pedagógica, a um processo de reflexão.

Com esta abordagem teórica os PCN para o ensino fundamental cumprem, sob tal ótica, criar condições para que os professores os estudem, compreendam, transformem em ensino, avaliem e redimensionem face aos contextos específicos. Trata-se de momento decisivo caso se pretenda que essa política pública educacional chegue, e com sucesso, às salas de aula, destacando-se que a educação ambiental é contemplada em sua especificidade e em suas interfaces com outros componentes curriculares, outros saberes escolares(Mizukami, 1999).

O que é essencial reconhecer é o argumento que os professores precisam conhecer mais do que simples fatos, termos e conceitos de uma disciplina. Seu conhecimento de organização de idéias, conexão de idéias, formas de pensar e de argumentar e da construção do conhecimento dentro da disciplina é um fator importante [a ser considerado] em como eles irão ensinar. (Borko e Putnam, 1996).

O referencial teórico do projeto FAPESP está situado na interface entre educação e educação ambiental e apoia-se em literatura educacional, principalmente referente à formação de professores (Nóvoa, 1995; MacDiarmid,1995; Schön, 1983 e 1987; Shulman, 1986 e 1987; UNESCO e UNEP, 1987 e 1988, entre outros), assim como em literatura sobre educação ambiental em geral, em unidades de conservação (Dietz e Nagaggata, 1997; Pádua, 1997 e Weid, 1997) e sobre conservação e recuperação florestal (Kageyama e Gandara, 1997 e Malagodi e Sorrentino, 1996).

Falar sobre formação de professores – inicial ou continuada - independentemente do nível e modalidade de ensino com os quais esses profissionais possam estar envolvidos, é falar inicialmente sobre processos e não sobre fatos, eventos ou produtos (Knwles, 1994). Aprender a ensinar é um processo complexo, que se prolonga por toda a vida profissional do professor.

A literatura sobre o pensamento do professor, ensino reflexivo, base de conhecimento para o ensino, tem apontado para o caráter de construção do conhecimento profissional da docência, para a construção pessoal desse tipo de conhecimento e para processos de desenvolvimento profissional ao longo do exercício da docência.

A premissa básica do ensino reflexivo considera que as crenças, os valores, as suposições que os professores têm sobre ensino, conhecimento, saber escolar, matéria, aluno, conteúdo, aprendizagem, motivação, fins e metas da educação, escola, entre outros, estão na base de sua prática de sala de aula. As assim chamadas 'teorias pessoais/ práticas/

implícitas/tácitas' desempenham papel fundamental na construção de tais práticas de sala de aula.

Teorias práticas de ensino são estruturas conceituais e visões que oferecem aos professores razões para agir como agem e para escolher as atividades de ensino e materiais curriculares que escolhem, de forma a serem efetivos. São princípios e proposições que subjazem às e que guiam as apreciações, decisões e ações dos professores. (Sanders e McCutcheon, 1986).

Considerando os aspectos mencionados, o projeto FAPESP encontra-se na fase de coleta de dados de maneira distinta nos Vales do Paraíba e do Ribeira, para os quais serão utilizados vários instrumentos e técnicas para o conhecimento das realidades estudadas.

Neste trabalho será abordado o perfil dos professores das escolas rurais da rede estadual e municipal de educação do município de Cunha, no Vale do Paraíba, Estado de São Paulo, Brasil. Foram aplicados questionários com finalidade de buscar informações junto aos professores para a elaboração da proposta de formação continuada em educação ambiental, tendo como eixo à realidade vivenciada por eles e os PCN.

2 - PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

2.1- Caracterização da Área de Estudo

O Vale do Paraíba localiza-se na região sudeste do Brasil e abrange 34 municípios numa extensão de 13.605 km^2, no trecho do Estado de São Paulo. O desenvolvimento econômico do Vale decorrente da industrialização a partir de 1960 não atingiu uniformemente todos os municípios, gerando contraste entre as regiões localizadas ao longo da rodovia Presidente Dutra (grande desenvolvimento econômico e problemas causados pela degradação ambiental) e as regiões serranas - denominadas de Vale Histórico, onde existe o processo de estagnação econômica no qual a produção rural decadente não consegue fixar o homem ao campo.

O Vale do Paraíba tem sua cobertura florestal bastante reduzida, mostrando a necessidade da realização de trabalhos com enfoque na recuperação ambiental para buscar a melhoria na qualidade de vida com envolvimento das populações, principalmente da comunidade escolar.

Escolheu-se o "Pólo Guaratinguetá - Cunha", pois os projetos ambientais desenvolvidos pela Secretaria do Meio Ambiente – Fundação Florestal e Instituto Florestal – na região obtiveram os melhores resultados tanto nas respostas às atividades desenvolvidas como na potencialização das ações das instituições parceiras, especificamente os cursos de "Capacitação Ambiental" que tiveram origem na Fazenda Boa Vista em Roseira em 1994 e se expandiram para os municípios de Cunha em 1997 e Guaratinguetá em 2000 (Silva,1995).

Neste contexto, optou-se por trabalhar com professores das escolas rurais no "Pólo Guaratinguetá-Cunha", situadas em uma microbacia, pois

têm em comum o fato de serem "vizinhos" dos corpos d'água que lhe dá o nome. A maioria ocupa espaço onde se desenvolve atividade agropecuária, além disso, é provável que estejam organizados em associações e/ou cooperativas(Timoni, 2000).

Educadores e proprietários rurais podem encontrar nos processos de educação ambiental estruturas de análise e um modo de pensar que venha colaborar com a expansão de ações pontuais, propiciando o desenvolvimento de ambientes democráticos e de responsabilidade ambiental (diagnóstico, planejamento, capacitação, ação, avaliação), não apenas entre os proprietários rurais e educadores, mas dentro das nossas próprias instituições e entre os vários parceiros que apoiam essa pesquisa.

2.2- Instrumento de coleta de dados – o questionário

Questionário foi um dos instrumentos escolhido para o levantamento de informações junto aos professores de escolas rurais de 1ª a 4ª séries do ensino fundamental. Objetivou identificar aqueles professores interessados na sua formação e comprometidos com a inserção da temática ambiental na sua prática pedagógica e selecioná-los para o projeto FAPESP. O roteiro do questionário consta do Anexo 1.

Segundo Nogueira (Nogueira, 1964), questionário "é uma série de perguntas organizadas com o objetivo de levantar dados para uma pesquisa, cujas respostas são fornecidas pelo informante ou pesquisado sem a assistência direta ou orientação do investigador".

O questionário teve os seguintes objetivos específicos: verificar interesse/motivações e disponibilidade para participarem do projeto; identificar a situação funcional; verificar a visão sobre o papel da escola; identificar as percepções sobre os PCN; identificar a visão sobre os problemas ambientais do município; verificar o nível de envolvimento para com a temática ambiental e se estavam engajados em algum projeto; além de buscar subsídios para a elaboração do curso.

A aplicação dos questionários junto aos participantes do estudo foi realizada no primeiro semestre de 2002, durante o Horário de Trabalho Pedagógico Coletivo (HTPC)[1], nas diversas escolas vinculadoras. Anteriormente à aplicação dos questionários foi feita uma explanação dos objetivos e etapas do projeto FAPESP aos professores, coordenadores pedagógicos e diretores de escolas.

3 – RESULTADOS

Para a obtenção dos resultados foram aplicados 75 questionários aos professores e destes foram escolhidos 45 que se enquadraram nos

[1] HTPC - é um horário semanal que os professores dispõem junto à Coordenação Pedagógica da Escola para o acompanhamento e orientação pedagógica.

critérios seguintes estabelecidos: tempo de atuação no magistério; tipo de categoria funcional; tempo maior para a aposentadoria; realização de trabalhos em educação ambiental; interesse e motivação em inserir a temática ambiental na prática pedagógica; disponibilidade de tempo para participar do processo de formação continuada e ser professor em escola rural.

As respostas foram agrupadas de acordo com as categorias: caracterização dos participantes, visões sobre o papel social da escola, a educação ambiental e os PCN e a obtenção de subsídios para a elaboração da proposta de formação continuada em educação ambiental. A equipe de pesquisadores agrupou as respostas nestas categorias em função de suas similaridades. As porcentagens correspondem ao número total de respostas, pois na maioria das vezes foram emitidas mais de uma opinião sobre a mesma categoria.

3.1- Caracterização dos participantes

Os participantes foram os 45 professores de 1ª a 4ª séries do ensino fundamental, das escolas rurais do município de Cunha, que podem ser visualizadas no Quadro 1, abrangidas pela Diretoria Regional de Ensino de Guaratinguetá e Coordenadoria Municipal de Educação de Cunha.

Em relação à formação acadêmica dos participantes da pesquisa, 40% tem formação em 2º Grau - Habilitação para Magistério, 17% tem curso superior completo e 15% incompleto. A formação dos professores no curso superior compreende: Pedagogia (26%), Ciências e Matemática (2%) e Geografia (2%). Destaca-se que 22% dos participantes não indicaram sua formação.

O tempo de magistério dos professores variava de 1 a 25 anos, sendo que 20 tinha entre 16 e 20 anos, 11 se encontravam entre 11 e 15 anos e 9 estavam nas faixas de 1 a 5 anos, de 6 a 10 anos (3) e 21 a 25 (2). Nota-se que 75% tinham mais que dez anos de experiência como docentes, principalmente em escolas rurais.

No tocante à categoria funcional, 20 professores eram efetivos e 25 contratados temporários.

A maioria dos professores (38) já fez curso de especialização ou de extensão cultural. Destes, 27 fizeram o curso de capacitação "PCN em Ação" na área de alfabetização. Na ocasião, um número expressivo de professores (28) ainda continuava em formação na área de alfabetização.
De maneira geral, os dados mostram que os professores possuem perfil que indicava a possibilidade de estabelecer a amostragem do estudo, bem como as características apropriadas para a realização das etapas da pesquisa.

Quadro 1 - Escolas rurais dos participantes do estudo

Escola vinculadora	Escola rural
Escola Estadual "Casemiro da Rocha"	EEB São Benedito
	EEB Vargem do Tanque
	EEB Capoeira do Fundo
	EEB Sertãozinho
	EEB do Matias
	EEB Paraitinga de Baixo
	EEB Gleba do Guaranjanga
	EEB do Floriano
	EEB da Samambaia
	EE Fazenda da Barra
	EEB Sertão do Pinhal
Escola "Geraldo Costa" - Estadual	EEB Entrecosto
	EEB Serra do Indaiá
	EEB do Vidro
	EEB Bocaina
	EEB do Mato Dentro
Escola "Geraldo Costa" - Municipal	ER Capetinga
Escola Municipal "Prof. Benedito Aguiar Santana"	ERBairro da Barra
	ERB Santa Cruz
	ERB da Barra
	ERB do Jaguarão
	ERB Varginha da Vargem do Tanque
	ER Vargem Grande
	ER Bairro dos Carneiros
	ERB do Macuco
	ERB do Jacuí
	ERB do Paiol
	ERB do Paraitinga
Escola Estadual "Conceição Querido"	
	EEB do Taboão
	EEB Paraibuna
	EEB Catioca de Cima
	EEB da Pontinha
	EEB do Bananal
	EEB Córrego Fundo
	EEB do Sítio
	EEB Mata Limpo
	EEB do Paiolzinho
	EEB Fazenda Gandara
	EEB Sertão do Itambé
	EE Fazenda São Geraldo

3.2-Percepções dos professores

Conhecer a concepção dos professores sobre educação ambiental e meio ambiente tem sido apontado pela literatura como estratégia de fundamental importância para se direcionarem ações e propostas (Carvalho, 1996).

Nesta perspectiva, a percepção dos professores sobre o papel social da escola, educação ambiental e PCN obtidas nos questionários forneceu subsídios para a construção do processo de formação continuada em educação ambiental e possibilitou a identificação das diversas tendências dos professores.

Visão do papel social da escola

Em relação ao papel social da escola, 32,5% dos participantes consideraram-na como espaço de formação de cidadãos críticos, conscientes e participativos e 22,5% como local de ampla atuação, destacando os aspectos educacionais, sociais e religiosos. Muitos mencionaram que o professor está assumindo diversos papéis, além de educador, de mãe e de faxineiro.

Os professores (15%) mostram preocupação com a formação do aluno/jovem para o dia-a-dia, futuro melhor e mercado de trabalho.

Os 35% de respostas restantes foram emitidas pelos professores de forma genérica, como por exemplo: "de grande importância".

As respostas de maneira geral mostram a importância atribuída pelos professores à escola, principalmente na área rural, apontada também como único meio de informação para algumas comunidades.

Visão da educação ambiental

A visão da educação ambiental dos professores apontou suas práticas pedagógicas voltadas às questões ambientais, considerando dois grandes grupos: as tendências mais conservacionistas e conservadoras e as mais críticas.

Carvalho (Carvalho,1996) aponta a abordagem ecológico-evolutiva para as categorias que enfatizam o tratamento dos componentes naturais e a interação entre eles. Para uma visão mais crítica, o enfoque é a relação do ser humano organizado em sociedade com a natureza.

Por outro lado, Simões (Simões,1995) encontrou categorias que indicavam um discurso mais conservacionista e conservador, onde a educação ambiental é considerada como o caminho para a mudança de atitudes em relação à natureza, sem pretender grandes transformações sociais e chamou-as de "concepção de educação ambiental mais conservadora". No segundo grupo, considerou discursos que revelaram concepções potencialmente mais transformadoras, críticas e políticas, aos quais denominou "educação ambiental crítica". Concepções semelhantes também foram encontradas por Simmons (Simmons,1993 e Tabanez, 2000).

De uma forma geral, 86% das respostas dos professores podiam ser incluídas na tendência conservacionista e conservadora, onde o enfoque é a preocupação com os recursos naturais e a conscientização da comunidade. 14% das respostas podem ser consideradas dentro de uma concepção mais crítica, colocando a importância de se observar a prática do cidadão. Mas em ambas as categorias, percebe-se que as respostas indicam conceitos vagos que podem supor homogeneidade de visão do mundo e ao desenvolvimento de atividades de educação ambiental muito genéricas e que não apresentam nenhuma mudança nos grupos sociais.

Visão dos Parâmetros Curriculares Nacionais

Os professores apresentaram uma visão dos PCN muito geral. Em 40% das respostas apareceram termos genéricos, não sendo possível detectar exatamente como o professor os aplicava em sua prática pedagógica, tais como: "ajuda na sua prática docente"; "excelente em seus temas e conteúdo"; "são importantes porque são apoio para a prática pedagógica".

Os professores apontaram (20%) para o fato de serem diretrizes da educação, trazendo uma visão atualizada, respeitando a cultura de cada povo e podendo ser trabalhado interdisciplinarmente. Por outro lado, 22% indicaram o distanciamento da realidade, que só seriam válidos se houvesse esta aproximação, sendo muitas vezes utópico.

As respostas se agruparam de maneira mais genérica em 16% do total e apresentaram questões relacionadas com a importância dos PCN como material didático, propiciar segurança no trabalho e enriquecer o professor.

Somente um professor colocou que tinha conhecimento, pois havia feito um curso no ano anterior, sobre alfabetização.

Considerou-se que os professores se sentiram muito desconfortáveis ao colocarem suas visões dos PCN. Durante os encontros de devolutivas dos resultados dos questionários, foi preciso investigar com mais afinco e, ao colocarmos isto em pauta, o silêncio era grande.

Segundo Santos (Santos, 2002), as políticas públicas educacionais que pretendem um projeto nacional de currículo, trazem dificuldades na aplicação nas diferentes realidades e nas diferentes interpretações feitas pelos professores, trazendo insegurança e inquietação e até uma resistência à mudança.

Os dados obtidos foram importantes para que, ao longo do processo de formação continuada, fosse estabelecida a relação da prática pedagógica do professor com a sua visão dos PCN.

3.3. Subsídios ao processo de formação continuada

Os dados obtidos foram importantes para delimitar as temáticas, as estratégias e as questões logísticas para o processo de formação continuada do projeto FAPESP.

Todos os professores manifestaram interesse em participar deste processo, sendo que 76% já desenvolvem trabalhos na área de educação ambiental, 22% não desenvolvem, mas têm interesse em trabalhar e outros 2% não responderem.

Os principais temas abordados pelos professores em seus projetos e ou atividades de educação ambiental foram: conservação da mata ciliar (22%), coleta de lixo (18%), água (15%), preservação da natureza (13%), conscientização da comunidade e alunos (11%) e 21% corresponderam a temas como reflorestamento, histórico do bairro e saneamento básico.

Os professores elencaram os problemas prioritários do município de Cunha, tais como: desmatamento (29%), poluição das águas (29%), falta de preocupação da comunidade (25%) e outros 17% que apontaram a erosão, a falta de água e a degradação geral. A associação dos temas já trabalhados com a indicação dos problemas prioritários do município de Cunha foi fundamental para o processo de formação continuada em educação ambiental, principalmente para o desenvolvimento de etapas do projeto FAPESP.

As sugestões para a próxima etapa do projeto, o curso, foram apresentadas por 88% dos professores, sendo que 42% das respostas indicaram que deveria ser um curso com aulas práticas e dinâmicas, incluindo visita ao Parque Estadual da Serra do Mar - Núcleo Cunha/Indaiá[1], e 10% considerou importante a participação da comunidade. As demais respostas (48%) apontaram questões sobre a necessidade do curso refletir a realidade vivenciada por eles e a do município, sobre a necessidade de material de apoio e Acompanhamento de profissionais.

O período para a realização do curso indicado por 98% dos professores foi o horário de HTPC e somente 2% indicou as férias.

Os dados dos questionários foram apresentados aos professores em um encontro, juntamente com os objetivos e a metodologia do Projeto FAPESP, bem como os critérios para a seleção dos participantes. Discutiu-se também a disponibilidade e interesse dos professores em continuar participando do projeto, a definição de um calendário e horários mais apropriados para a realização dos encontros/ reuniões.

Para a continuidade do processo de formação continuada foi agendado outro encontro com a finalidade de agrupar os participantes de acordo com a proximidade das escolas/bairros para a elaboração de um esboço de programação para o curso. As atividades foram realizadas com objetivo de identificar os problemas mais graves dos bairros onde os professores lecionavam e suas respectivas causas, os temas e as estratégias a serem utilizadas para a abordagem desses problemas.

Os grupos definiram neste encontro os seguintes temas: lixo, água, saneamento básico, desmatamento das nascentes e qualidade da água, para serem trabalhados nos projetos durante o processo de formação continuada.

Neste encontro, definiu–se também a primeira semana de agosto para a realização do curso, período que estariam retornando à sala de aula, após as férias.

Esses encontros foram fundamentais ao processo de formação continuada, principalmente ao enfocar dados da realidade dos professores, como as propostas nos PCN.

No entanto, pode-se verificar que no início esse processo participativo em alguns momentos gerava angústias e inseguranças nos professores, sendo necessário aprofundar a discussão sobre os objetivos e etapas do projeto FAPESP. Um dos pontos enfatizados pela equipe do

[1] Administrado pelo Instituto Florestal, da Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo

projeto era a utilização da abordagem da pesquisa-ação, cujo foco da pesquisa era a parceria.

Nesta perspectiva, a fase de participação dos professores e pesquisadores torna-se relevante, pois o projeto FAPESP assume características de pesquisa-ação, que apesar das variações de formas específicas e definições, esse tipo de abordagem é sempre caracterizada por quatro elementos básicos: colaboração, foco em problemas práticos, ênfase em desenvolvimento profissional e necessidade de tempo e apoio para comunicação aberta. A colaboração constitui-se em elemento chave, pois permite compreensões mútuas e consenso, assim como tomada de decisão democrática e ações partilhadas (Pereira,1998).

Em síntese, a pesquisa-ação pode ser entendida como um processo de experimentação curricular e implica considerar e criar contextos nos quais os participantes possam livremente experimentar com suas práticas, considerando as especificidades regionais(Elliott, 1998).

4- COMENTÁRIOS FINAIS

O presente artigo descreve a caracterização dos professores e suas percepções sobre papel social da escola, educação ambiental e Parâmetros Curriculares Nacionais, a partir dos dados obtidos nos questionários. Tais dados, aliados aos encontros para a apresentação dos resultados e planejamento das ações do projeto FAPESP, indicaram que é possível dar seqüência ao projeto, pois todos os professores mostraram interesse em contribuir e participar da pesquisa para definição de metodologias de programas de formação continuada de professores visando a implantação de educação ambiental no currículo do ensino fundamental, a partir dos temas transversais estabelecidos nos PCN.

O conhecimento das características dos professores possibilitou identificar o interesse, motivação e comprometimento dos mesmos para com um processo de formação continuada em educação ambiental. Observou-se que a maioria já desenvolvia ações, muitas vezes pontuais, de educação ambiental.

Quanto ao papel social da escola, os professores consideraram-na como espaço de formação de cidadãos críticos, conscientes e participativos, sendo um local de ampla atuação, destacando os aspectos educacionais, sociais e religiosos. Este contexto fortemente relacionado ao papel social da escola, traz ao professor responsabilidades que ultrapassam a esfera educativa formal da sala de aula, inserindo-o na relação familiar como um elo forte e muitas vezes pouco considerado nos processos avaliativos da escola, como constatado por Santos(Santos, 2002), ao estudar as políticas públicas e o Sistema Nacional de Avaliação.

No tocante às visões de educação ambiental, pode-se identificar algumas idéias mais críticas, quando os professores faziam referências à participação cidadã dos alunos e da comunidade frente às questões ambientais. No entanto, para a maioria dos professores a visão de educação

ambiental se aproximava da tendência tradicional ou conservacionista, que a literatura designa como genérica e abrangente, principalmente, quando indicaram de diversas formas a questão da conscientização, parecendo não haver uma preocupação em entender seu conceito e seu processo. Esses dados estão de acordo com aqueles encontrados por Tabanez (Tabanez, 2000).

Quanto aos PCN observou-se que, embora a maioria dos professores mencionaram que os utilizavam, as respostas eram genéricas e os exemplos apresentados não eram claros, havendo respostas contraditórias no tocante à facilidade e aos desafios encontrados para sua inserção na prática pedagógica.

Os dados mostraram que a experiência que os professores tiveram com os PCN estava relacionada à capacitação na área de alfabetização. Esse dado veio reforçar a necessidade de se abordar a temática ambiental na prática cotidiana de forma interdisciplinar, como proposto nos PCN e no projeto FAPESP.

Os professores demonstraram interesse em participar do processo de formação continuada, apesar de a maioria ter sido enfática quanto à disponibilidade de horário, pois não se dispuseram a sair fora do seu horário escolar, alegando acúmulo de atribuições e dificuldades para liberação pelas escolas. Somente um deles citou o período das férias para a realização do curso.

Um desafio encontrado durante os encontros com os professores foi a desconfiança inicial dos professores quanto ao projeto FAPESP, com questionamentos como: seria mais um curso? Teriam eles condições de corresponder a esta proposta?

Neste sentido, os encontros de apresentação dos resultados dos questionários e de planejamento de ações para o processo de formação continuada contribuíram para amenizar a desconfiança, bem como a insegurança do grupo.

Verificou-se que os encontros exerceram papéis importantes para o estreitamento da relação entre professores e pesquisadores e para o estabelecimento real de parceria, onde pesquisadores e professores estariam construindo o processo de formação continuada e os professores um processo de desenvolvimento profissional.

A caracterização dos professores foi uma das atividades integrantes do primeiro momento do projeto FAPESP, quando se iniciou o processo de preparação dos cursos visando identificar informações para o planejamento dos cursos e demais intervenções junto aos professores, permitindo ir delineando o projeto e estabelecer os momentos seguintes, quais sejam: construção coletiva de experiências sobre educação ambiental; apresentação dos resultados e avaliação das experiências e, preparação de material didático e de difusão.

5 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BORKO, H.; PUTNAM, R. 1996. Learning to teach. In: Berliner, D.C. ; Calfee, R.C. (ed.) Handbook of educational psychology. New York, Mcmillan, pp. 673-708.

BRASIL. 1988.Constituição Federal. Brasilia: Gráfica do Senado.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. 1997.Secretaria de Ensino Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: apresentação dos temas transversais e ética. Brasília: MEC/SEF. v.8, pp. 13-82.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. 1998a. Implantação da Educação Ambiental no Brasil. Brasília.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. 1998b.Secretaria de Ensino Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos: apresentação dos temas transversais e ética. Brasília: MEC/SEF.

CARVALHO, L.M. 1996. Enfoque pedagógico: conceitos, valores e participação política. In: TRAJBER, R., MANZOCHI, L.H. Avaliando a educação ambiental no Brasil: materiais impressos. São Paulo : Editora Gaia, pp. 77-119.

CONFERÊNCIA INTERGOVERNAMENTAL SOBRE EDUCAÇÃO AMBIENTAL. 1977. Tbilisi, URSS,. Paris : UNESCO/ENVED. Documento final, 44 p.

DIETZ, L.A., NAGAGATA, E.Y. 1997. Programa de conservação do mico-leão-dourado: atividades de educação comunitária para a conservação da mata atlântica no Estado do Rio de Janeiro. In: PADUA, S.M., TABANEZ, M.F. (Orgs.) Educação ambiental: caminhos trilhados no Brasil. Brasília: IPÊ - Instituto de Pesquisas Ecológicas, pp. 133-146.

ELLIOTT, J. 1998. Recolocando a pesquisa-ação em seu lugar original e próprio. In: Geraldi, C.M.G., Fiorentini, D e Pereira, E.M. de A (Orgs.). Cartografias do trabalho docente. Campinas: Mercado de Letras, pp.137-152.

KAGEYAMA, P.; GANDARA, F.B. 1999. Revegetação de áreas ciliares. In: RODRIGUES, R.R., LEITÃO, F. Filho (Eds.) Matas ciliares: estado atual do conhecimento. IPEF : Piracicaba.

KNOWLES,G., COLE, A.; PRESSWOOD, C. S. 1994.Trough preservice teacher's eyes. Exploring fied experiences trough narrative & inquiry. New York: MacMillan.

MALAGODI, M.A.S.; SORRENTINO, M. 1999. Estudos sobre um programa de reflorestamento ciliar: subsídios para a compreensão das relações entre extensão rural e educação ambiental. In: ENCONTRO SOBRE EDUCAÇÀO AMBIENTAL NA AGRICULTURA, 1, Campinas - SP, p. 26.

McDIARMID, G. W. 1995. Realising new learning for all students: a framework for the professional development of Kentucky Teachers. National Center for Research on Teacher Learning, NCRTL.

MIZUKAMI, M.G.N. 1999.Os parâmetros curriculares nacionais: dos professores que temos aos que queremos? IN: BICUDO, M.A.V.E SILVA JR., C.A. (Orgs.). Formação do educador e avaliação

educacional: avaliação institucional, ensino e aprendizagem. São Paulo : Ed. da UNESP. v.4, pp. 51-71.
NOGUEIRA, O. 1964. Pesquisa social: introdução às suas técnicas. São Paulo : Companhia Editora Nacional, pp. 209
NÓVOA, A. 1995. Formação de professores e profissão docente. In: NÓVOA, A. (Coord.) Os professores e a sua formação. Lisboa, Portugal : Don Quixote, p. 15-33.
ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. 1972.Declaração sobre o ambiente humano. Estocolmo. Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente Humano. Documento final.
PADUA, S.M. 1987. Conservation awareness through an Environmental Education School Program at Th Morro do Diabo State Park, São Paulo State, Brazil.). Gainesville : University of Florida, 103 p. Dissertação (Mestrado).
PEREIRA, E.M.A. 1998. Professor como pesquisador: o enfoque da pesquisa-ação na prática docente. In Geraldi, C.M.G., Fiorentini, D e Pereira, E.M. de A (Orgs.) Cartografias do trabalho docente. Campinas: Mercado de Letras, pp. 153-181.
POLÍTICA NACIONAL DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL. 1999. EducadorAmbiental, São Paulo, v.5, n. 21, pp. 5-6.
SANDERS, D.P.; MCCUTCHEON, G. 1986. Development of pratical theories in teaching. Journal of Curriculum and Supervision, v.2, n,1, pp.50-67.
SANTOS, L. L. 2002. Políticas Públicas para o ensino fundamental e o Sistema Nacional de Avaliação (SAEB). Educação e Sociedade, Campinas, vol.23, número especial 80, pp. 349-370.
SCHÖN, D. 1983.The reflective practioner. New York : Basic Books.
SCHÖN, D. 1987. Educating the reflective practioner. San Francisco : Jossey Bass.
SHULMAN, L.S. 1986.Those who unerstands: knowlegde growth in teaching. Educacional Research, 15 (2), pp.4-44
SHULMAN, L.S. 1987. Knowledge and teaching: foundations of the new reform. Havard Educational Review, 57 (1), pp.1-22.
SILVA, A.N.; SOARES, P.V.; BINATTI, D.G.G. 1995. Apoio a implantação de tecnologias alternativas florestais regionais, município de Cunha - a parceria com a comunidade local como estratégia para a sustentabilidade. In: ECO APLICADA/95. Rio de Janeiro-RJ.
SIMÕES, E. 1995. Uma educação ambiental possível: a natureza do Programa da Ilha. São Paulo : PUC. 187 p. Dissertação (Mestrado em Educação – Supervisão e Currículo).
SIMMONS, D. 1993. Facilitating teachers'use of natural areas: perceptions of environmental education opportunities. Journal of Environmental Education, v. 24, n.3, pp. 8-16.
TABANEZ, M.F. 2000. Significado para professores de um programa de educação ambiental em unidade de conservação. São Carlo : UFSCar. Dissertação (Mestrado em Metodologia de Ensino) - Programa de Pós-Graduação em Educação.), pp. 317.

TIMONI, J.L., TABANEZ, M.F., STARZYNSKI, R., ROBIM, M.J., SILVA, A.N., SOARES, P.V., PORTILHO, W.G., PISCIOTTA, K.R., SOARES, S.M.G. et al. 2000. Projeto: metodologia de cursos de educação ambiental frente aos Parâmetros Curriculares Nacionais nos Vales do Paraíba e Ribeira - SP. São Paulo : Instituto Florestal e Fundação Florestal. I Relatório Científico - Fase II, FAPESP, n. 2-3.
TRATADO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA SOCIEDADES SUSTENTÁVEIS E RESPONSABILIDADE GLOBAL. 1993. EducadorAmbiental, São Paulo. v. 1, n.1, pp. 3-6.
UNESCO e UNEP. 1987. Strategies For The Training of Teachers in Environmental Education. UNESCO - UNEP, Environmental Education Series 26, Paris, UNESCO.
UNESCO e UNEP. 1988. Environmental Education: A Process for Pre-Service Teacher Training Curriculum Development. UNESCO - UNEP, Environmental Education Series 26. Prepared at the National Research and Training (NCERT), New Delhi, India, UNESCO.
Weid, N. V.D. 1997. A Formação de Professores em Educação Ambiental à Luz da Agenda 21. In: Educação Ambiental: Caminhos Trilhados no Brasil. S. Padua & M. Tabanez (organizadoras). Brasília: IPÊ - Instituto de Pesquisas Ecológicas. pp. 73-88.

ANEXO 1 – QUESTIONÁRIO PARA PROFESSORES DAS ESCOLAS DAS COMUNIDADES QUILOMBOLAS E DAS RURAIS DOS VALES DO RIBEIRA E DO PARAÍBA

1.Nome:

_____

2. Data: ____/____/2002.

3.Município onde você mora:_____
Quanto tempo? _____ anos.

4. Nome da Escola que você leciona:

_____

5. Município onde está localizado a Escola: _____

6. Formação acadêmica:

_____

7. Tempo que você está no magistério: _____ anos.

8. Em que ano está prevista a sua aposentadoria? _____

9. Você é efetivo? ( ) Sim ( ) Não
Se não é efetivo, qual o tipo de contratação:

_____

10. Você já fez cursos de especialização ou de extensão cultural?
( ) Sim ( ) Não
Se sim, relacione os cursos realizados, locais, número de horas e ano:

11. Atualmente, você participa de algum curso?
( ) Sim ( ) Não
Se sim, qual o curso? Que área? Tempo de duração?

12. Qual é a sua visão sobre o papel da escola nos dias de hoje?

13. Quais problemas ambientais existentes no município onde você leciona. Enumere em ordem de prioridade:
( ) degradado ( ) conservado
( ) existe preocupação da comunidade com a questão ambiental
( ) desmatamento ( ) erosão
( ) Falta de água ( ) poluição das águas
( ) relacionar outros .....

14. Você desenvolve algum projeto ou atividade de educação ambiental?

( ) Sim ( ) Não
Se sim, descreva brevemente o que você faz:

_____

Você desenvolve esse projeto?
( ) Sozinho (a) ( ) Com outros professores
( ) Com coordenadores(as) da escola
( ) Outros, quais:

_____

15. O que é educação ambiental para você?

_____

16. Qual sua opinião sobre a inserção da educação/temática ambiental no currículo da escola?

17. Você utiliza/aplica os Parâmetros Curriculares Nacionais como material de apoio à sua prática profissional?
( ) Sim ( ) Não
Se sim, como você utiliza? Quais temas?

_____

18. Os Parâmetros Curriculares Nacionais são materiais didáticos fáceis de serem utilizados no seu dia a dia de trabalho?
( ) Sim ( ) Não
Se sim, por que?

_____
Se não, por que?

_____

19. Qual é a sua visão sobre os Parâmetros Curriculares Nacionais?

20. Na sua escola existe um programa de capacitação para os professores?
( ) Sim ( ) Não
Se sim, como é esse programa?

_____

21. Você teria interesse em participar deste projeto, ou seja, curso de educação ambiental frente aos Parâmetros Curriculares Nacionais?
( ) Sim ( ) Não
Se sim, por que?

22. Que contribuição esse curso de educação ambiental poderia trazer à sua prática pedagógica?

23. Que sugestões você daria para esse curso de educação ambiental?

24. Você teria disponibilidade de tempo para participar desse curso de educação ambiental?
( ) Sim ( ) Não
Se sim, quais são seus horários disponíveis? _____

25. Que projeto de educação ambiental você sonha trabalhar nas suas aulas?

26. Outras sugestões ou comentários:

_____

ACTIVIDADES DE SALA DE AULA - ACTIVIDADES DE CAMPO: A PONTE NECESSÁRIA.

R. Pereira[1,2]; S. Antunes[2]; J. Pestana[2]; N. Abrantes[2]; R. Pinho[2]; F. Gonçalves[2]

[1]Grupo de Integração Curricular de Ciências da Natureza. Escola Superior de Educação Jean Piaget de Viseu, 3510 –651 Viseu, Portugal.
[2]Departamento de Biologia da Universidade de Aveiro, Campus Universitário de Santiago, 3810-193 Aveiro.

E-amil para correspondência: fjmg@bio.ua.pt

Introdução

A nova reforma curricular do Ensino Básico defende a importância de vivências de ensino/aprendizagem que envolvam actividades de campo, planeadas com o objectivo de observar o meio ambiente e de promover a utilização de diferentes instrumentos de recolha de dados e de registo de informação, e ainda actividades experimentais (Galvão et al., 2000; ME – DEB, 2001). Com a realização destas actividades, entre outras, espera-se transmitir aos alunos a noção da natureza da ciência e da importância da ciência para que estes possam compreender e interagir com o meio ambiente, de forma a garantir a sua utilização sustentada. Só desta forma será possível formar cidadãos cientificamente literados, com as competências necessárias para se adaptarem a uma sociedade em constante mutação decorrente da galopante evolução científica e tecnológica. Por clarificar, de forma consensual, ficam os termos de actividade experimental, actividade de campo e actividade laboratorial. No que refere às actividades experimentais Santos (2002) define-as como todas as actividades em que os alunos adquirem conhecimentos por experiência própria, pela prática. Definição esta, que na opinião de Dourado (2001) revela alguma confusão entre os termos "experimental" e "experiência". Esta confusão tem-se manifestado na maioria dos professores do Ensino Básico que com frequência se referem às "experiências" que realizaram com os seus alunos quando descrevem as actividades práticas desenvolvidas em contexto de sala de aula (Pereira, observação pessoal). De forma mais consensual e mais restrita Leite (2001) define actividades experimentais como aquelas que envolvem o controle de variáveis. Este tipo de actividades são classificadas por Santos (2002) como actividades experimentais investigativas e de acordo com a opinião de Lopes (1995 in Santos, 2002) é o tipo de actividades que permite alcançar uma maior diversidade de objectivos.

No que diz respeito ao local de concretização as actividades experimentais poderão ser de laboratório (sala de aula) ou de campo. Na

realidade, a natureza é o melhor laboratório de que o Homem pode dispor, ainda que diversos constrangimentos éticos, relacionados com a manipulação de outras espécies e de ecossistemas justifiquem a necessidade de simulação de sistemas naturais em condições laboratoriais. Contudo, nem todas as actividades de campo e laboratoriais são necessariamente experimentais, elas podem resumir-se apenas a actividades práticas desenvolvidas com o objectivo de desenvolver múltiplas capacidades procedimentais, nomeadamente: a capacidade de efectuar observações pormenorizadas, de recolher e registar dados, de escolher e aplicar diferentes metodologias de amostragem, de manipular com rigor diferentes instrumentos de registo de parâmetros físico-químicos e de localização geográfica, entre outras. O tempo despendido com a aquisição destas capacidades procedimentais é fundamental para que os alunos consigam prosseguir para a concepção de desenhos experimentais, indispensáveis à verificação das hipóteses propostas para um dado problema. Nenhum cientista será capaz de conceber um desenho experimental se não tiver a mínima noção das variáveis que deve controlar, das múltiplas interacções entre essas variáveis e da forma como as pode medir. Esta importância é confirmada por Duggan e Gott (2002) que defendem que a compreensão dos diversos procedimentos científicos parece ser a base fulcral da literacia científica de que os adultos necessitam para a resolução dos mais diversos problemas com que se deparam no seu dia-a-dia.

Pelas razões apresentadas, cremos que a integração das actividades de campo e de laboratório (experimentais e não experimentais) é fundamental para que os alunos possam ter uma percepção global do que é a ciência e da forma como esta contribui para o conhecimento do mundo natural. O presente trabalho teve assim como objectivo promover esta integração, através da utilização dos recursos naturais de uma cidade do centro do país (Viseu) de forma a inserir as actividades dos alunos no seu contexto social, e por outro lado, levá-los a conhecer os recursos diante dos quais poderão passar todos os dias, sem na realidade os observarem. Para o efeito, actividades de campo e de laboratório foram desenvolvidas, para alunos do 5º Ano de Escolaridade, com o objectivo de os conduzir ao conhecimento in situ da ecologia de um rio e às alterações que a poluição pode impor, nomeadamente, no que refere à redução da biodiversidade. De acordo com Barker e Elliot (2000), actualmente a maior prioridade educacional será a de alertar os cidadãos para a importância da preservação da biodiversidade e para a forma como as suas actividades estão a contribuir para contrariar profundamente este objectivo.

Se, por um lado, em grandes áreas urbanas, os parques e as margens dos rios que atravessam as cidades, podem ser os recursos naturais com os quais as crianças e os jovens contactam com maior frequência, em cidades do interior, próximas de zonas rurais, a oferta de outros espaços, a poucos quilómetros de distância, podem levar ao profundo desconhecimento e até ao subestimar da importância dessas áreas urbanas naturais. A utilização dos referidos recursos para o desenvolvimento de

actividades práticas, permite ainda ultrapassar alguns dos constrangimentos assinalados pelos professores quando se referem ao planeamento de actividades de campo, como é o caso dos problemas de transporte, a dificuldade de integração das actividades no período de aula, a falta de adequação e extensão dos programas entre outras (Kinchin, 1993; CNE citado por Santos, 2002). Em simultâneo, é necessário que os professores percebam que as actividades de campo não têm que necessariamente ser efectuadas longe das escolas, dentro do espaço da escola ou nas sua vizinhanças podem encontrar múltiplas oportunidades para a concretização de actividades de curta duração e para a repetição das mesmas (Palmer e Neal, 1994).

Material e Métodos

O trabalho desenvolvido no âmbito de um projecto financiado pelo Ministério da Ciência e Tecnologia envolve a componente laboratorial e de campo distribuídas por quatro fases distintas e concretizadas em tempos lectivos igualmente diferentes. Na Escola E.B. 2,3 Grão Vasco, de Viseu, as actividades foram integradas nas aulas da disciplina de Ciências Naturais enquanto que na Escola E.B. 2,3 Infante D. Henrique, de Viseu, foram desenvolvidas no âmbito de um clube de Ciências Naturais. Em ambos os casos alunos do 5º Ano de Escolaridade (n=41) foram acompanhados pela professora da disciplina, pelos alunos estagiários do Curso de Professores do Ensino Básico, 2º Ciclo, variante de Matemática e Ciências da Natureza da Escola Superior de Educação Jean Piaget de Viseu e pela coordenadora do projecto.

Actividade 1 – Vamos conhecer o Rio Pavia.

Numa primeira fase, com o objectivo de não ignorar as concepções dos alunos, estes foram confrontados com diapositivos de rios com diferentes condições ecológicas e diferentes níveis de impacto humano, de forma a motivá-los a transporem para o papel as suas ideias sobre o que é um rio. Ainda com o mesmo objectivo, mas já no âmbito de uma actividade de campo, os alunos foram conduzidos até à margem do Rio Pavia, o rio que atravessa a cidade de Viseu, profundamente afectado por descargas de efluentes domésticos. Aí foi-lhes pedido que, utilizando máquinas fotográficas facilmente manuseáveis, fizessem o registo visual dos aspectos, que na sua perspectiva, mais se destacavam no rio que visitavam. Após o registo fotográfico do aspecto do rio, os alunos foram conduzidos a uma observação mais atenta e ao registo de determinadas características físico-químicas, nomeadamente características organolépticas da água (cheiro, coloração), velocidade da corrente, características do leito e das margens do rio, tipo de vegetação presente nas margens e o tipo de ocupação humana das margens (Figura 1). A observação destes aspectos foi conduzido através

de uma ficha didáctica preparada para a primeira saída de campo e a sua avaliação não requeria a utilização de instrumentos de medida sofisticados. Para determinação da velocidade da corrente a ficha de campo introduzia uma fórmula, que foi atempadamente explicada aos alunos, e pedia-lhes que efectuassem as medições três vezes seguidas exactamente no mesmo ponto do rio. A concretização desta tarefa permite aos alunos não só constatarem a importância da matemática como uma ferramenta fundamental da investigação científica, como ainda transmitir-lhes a importância da repetição das medidas e o cálculo de médias para redução do erro cometido nas nossas avaliações.

O encontro seguinte com os alunos foi iniciado com o apelo a uma síntese das suas observações, ao qual todos responderam com a opinião unânime de que o rio Pavia se encontrava poluído. Quando confrontados com a questão sobre quem teria a responsabilidade de tal facto, responderam em uníssono: o Homem.

Actividade 2- O factor pH, os ácidos e as bases

A segunda fase do projecto foi iniciada com a colocação do seguinte problema, na sala de aula:

Nós, aqui presentes, pretendemos alertar as pessoas responsáveis pela cidade, nomeadamente os membros da Câmara Municipal, sobre a qualidade da água do rio, que se encontra deteriorada. O que podemos fazer?

Após a sugestão de alguns alunos para que fossem feitas "análises à água", estes foram confrontados com uma ficha de trabalho previamente preparada, sobre um conjunto de actividades práticas, com ácidos e bases e substâncias indicadoras (Figura 2).

Todos contactamos diariamente com substâncias ácidas e alcalinas que são parte integrante da nossa alimentação e de produtos de higiene pessoal ou doméstica. Apelando à gustação dos alunos, todos foram capazes de associar a noção de ácido a substâncias como sumo de limão, sumo de ananás, vinagre etc.. O conceito de neutro, embora não tenha sido apreendido através dos sentidos, foi introduzido no léxico de alguns por intermédio da publicidade a champôs e sabonetes. Por sua vez, a noção de básico ou alcalino não faz parte do seu vocabulário, nem das suas concepções. Por conseguinte, na primeira proposta da ficha de trabalho os alunos foram convidados a classificar como ácidas, básicas ou neutras substâncias do seu conhecimento (ex. água, leite, sangue, Sonasol® verde, pasta de dentes, coca-cola, vinagre, limão etc). Algumas ficaram com um ponto de interrogação à frente, aguardando uma futura verificação.

Numa segunda proposta, os alunos colocaram moedas sujas em copos com três soluções diferentes por eles preparadas. Esta actividade permitiu que verificassem o poder corrosivo dos ácidos. Foi ainda possível fazer a transposição para a função do ácido produzido no nosso estômago, o qual ajuda a "desfazer" os alimentos.

A escala de pH, como forma de representar valores que nos permitem classificar as substâncias de acordo com o seu grau de acidez ou alcalinidade foi apresentada.

A ficha foi concluída pelos alunos com duas actividades, em que utilizaram a água de couve roxa como substância indicadora, o que lhes permitiu determinar o pH de soluções por eles preparadas, e desta forma, adquirir o conceito de indicadores de pH. A actividade terminou com a determinação do pH das substâncias que haviam sido incapazes de classificar no início da actividade, utilizando quer a água da couve roxa, quer a fita de papel indicador, quer o aparelho de pH que aprenderam a calibrar e almanusear (Figuras 3a e 3b).

Actividade 3 – "Vamos descobrir a qualidade da água através de um teste com a pulga-de-água."

Com o objectivo de contribuir para a construção de concepções relativas às relações dos seres vivos de um ecossistema com os factores abióticos do seu habitat, foi proposta a realização de um teste de toxicidade com a pulga-de-água (Daphnia magna Strauss), acompanhado por ficha de trabalho elaborada para o efeito.

A actividade foi iniciada com a colocação de um problema:

A água do rio Pavia não nos parece estar em boas condições, mas como podemos saber se ela é própria ou não para a existência de seres vivos?

A ficha de trabalho preparada, seguindo os moldes de uma actividade experimental, apresentava um procedimento simples, para realizar um teste de toxicidade agudo com Daphnia magna Strauss (Figura 4).

Os testes de toxicidade com pulgas-de-água são uma ferramenta extremamente importante na avaliação da qualidade da água. Podem ser de dois tipos: agudos ou crónicos. Em testes agudos os organismos são expostos a águas naturais, residuais ou a soluções com diferentes concentrações de compostos químicos, sem receberem alimento, durante um período que não ultrapassa as 96h. Durante este período são feitas observações de hora a hora, nas primeiras 12 horas e as restantes observações são feitas de 24 em 24 horas. O parâmetro analisado é a mortalidade dos indivíduos ou a sua imobilidade (ASTM, 1997a; OECD, 2000). Os testes crónicos duram 21 dias, o tempo do ciclo de vida da espécie, e os organismos são alimentados durante o teste. As observações são diárias e os parâmetros avaliados são fundamentalmente o crescimento e a taxa de reprodução (ex. número de ninhadas, número de descendentes por ninhada) (ASTM, 1997b; OECD, 2000).

A selecção do organismo teste é um passo extremamente importante, na medida em que, por um lado, se deve seleccionar um organismo ecologicamente relevante e que seja simultaneamente fácil de

manter e de manusear em laboratório, de forma a ter organismos disponíveis e em boas condições de saúde, sempre que se quiser realizar um teste.

As pulgas-de-água são invertebrados pertencentes ao filo Arthropoda, classe Crustacea, pelo que estão incluídas no mesmo grupo de outros seres vivos, como os lagostins, camarões caranguejos e lagostas. Contudo, ao contrário dos três últimos exemplos são seres vivos de água doce, fundamentalmente de sistemas lênticos (lagos, lagoas e albufeiras) que ocupam uma posição intermédia nas cadeias alimentares, uma vez que se alimentam de fitoplâncton (algas microscópicas) e de bactérias, que obtêm por filtração da água. As pulgas-de-água reproduzem-se por partenogénese, isto é, as fêmeas produzem ovos sem que ocorra fertilização dando origem a fêmeas geneticamente iguais à progenitora (Teton, 1988). Esta é mais uma característica que torna este organismo vantajoso para a utilização em testes de toxicidade, na medida em que, pelo facto de serem iguais genotipicamente, reduz a possibilidade de dos indivíduos terem diferentes sensibilidades aos compostos a que são expostos.

Nas populações naturais, quando as condições do meio se tornam adversas, como, por exemplo, pela escassez de alimento, as fêmeas dão origem por partenogénese a machos e a fêmeas. Os machos irão fertilizar alguns ovos, que se irão desenvolver dando origem a estruturas de resistência designadas de efípias, capazes de tolerar o congelamento, a dessecação ou até mesmo os ácidos do sistema digestivo de outros seres vivos. Estas estruturas permitem a sobrevivência durante períodos desfavoráveis ao seu desenvolvimento, dando origem a novos organismos adultos, com genótipos diferentes do clone inicial, quando as condições ambientais se tornam propícias (Teton, 1988).

O teste proposto aos alunos pretendia avaliar a toxicidade aguda e para o efeito pulgas-de-água foram expostas à água do rio Pavia e à água do rio Vouga. Este último curso de água passa ligeiramente a norte da cidade de Viseu, sendo a qualidade da sua água neste ponto, vários quilómetros a montante da zona industrial de Estarreja, extremamente boa, tal como pode ser comprovado pela abundância de trutas que aí se regista. Durante o teste os alunos registaram três parâmetros: a temperatura; o oxigénio e o pH, com recurso a aparelhos de medição apropriados, que já sabiam ou que aprenderam a manusear (Figura 5). Esta actividade foi igualmente utilizada para ensinar a relação entre o oxigénio e a temperatura.

Dada a impossibilidade dos alunos fazerem observações de hora a hora, o teste foi adaptado para uma observação diária, durante três dias e o parâmetro analisado foi a morte.

Actividade 4 – A vida nos rios Vouga e Pavia.

Por último numa quarta fase, os alunos foram até às margens do rio Pavia e do rio Vouga, onde executaram um conjunto de actividades propostas numa ficha de campo, nomeadamente (Figura 6):

- recolha e identificação de macroinvertebrados do rio;

- medição de parâmetros físico-químicos (percentagem de oxigénio, pH, temperatura e velocidade da corrente;
- observação e identificação de exemplares de outras espécies animais existentes na margem do rio (aves, anfíbios);
- observação e identificação de exemplares de vegetação ripícola;

A identificação dos macroinvertebrados foi feita pelos alunos, com recurso a uma chave dicotómica simples elaborada especificamente para os rios em questão (Figura 7). A identificação dos vertebrados e da vegetação ripícola foi feita com o auxílio de guias de campo e com o apoio de monitores que acompanharam a saída. O conceito de biodiversidade foi explicado aos alunos após as observações.

Na parte final da ficha foram colocadas três questões destinadas a avaliar se o conceito de biodiversidade havia sido apreendido pelos alunos, e foi-lhes ainda pedido que, após regressarem à escola, fizessem uma reflexão sobre os rios que tinham observado.

A avaliação das actividades do projecto foi efectuada através de um inquérito preenchido apenas pelos alunos (n=38) que participaram em todas as actividades, no final do ano lectivo. O questionário era bastante curto e constituído fundamentalmente por questões fechadas (excepto duas) com respostas de escolha única ou de escolha múltipla. A análise do questionário baseou-se apenas numa avaliação das percentagens de resposta dado o número de alunos envolvido no estudo ser reduzido.

As actividades descritas foram igualmente concretizadas por alunos do 4º Ano do curso de Professores do Ensino Básico, 2º Ciclo, variante de Matemática e Ciências da Natureza, no âmbito da disciplina de Seminários. Alguns destes alunos participaram igualmente na caracterização biológica dos habitats seleccionados.

Resultados e Discussão

Após a observação dos slides, utilizados como forma de licitação das ideias dos alunos, estes expressaram por escrito as suas definições de rio, das quais se transcrevem algumas, consideradas mais representativas da opinião geral dos mesmos:

"Um rio é algo que nasceu numa nascente e vai desaguar numa foz."

"Um rio tem água sempre em movimento. Tem algumas pedras ou mesmo rochas."

"Muitas pessoas deitam o lixo para os rios mas esquecem-se que estão a prejudicar a vida delas."

" Há rios que são poluídos e outros que não são poluídos. Os que são poluídos
dão mais vida onde estão situados."

" Isto a que chamamos rios, normalmente são poluídos por canos de esgotos."

"Os rios têm que ser guardados e respeitados por todos seja qual for a sua raça ou religião."

As duas actividades iniciais demonstraram que os alunos do 5º Ano de Escolaridade têm uma concepção correcta do que é um rio, do ponto de vista do biótopo. Contudo alguns ainda tendem a personificá-lo, atribuindo-lhe propriedades e características humanas. Esta projecção antropomórfica de características mentais e emocionais humanas, sobre objectos naturais, como por exemplo árvores foi já observada por diferentes autores, em crianças do 1º Ciclo do Ensino Básico (Gebhard, 2003; Nevers, 2003). Contudo, na opinião dos mesmos esta atitude tende a desaparecer por completo a partir dos doze, treze anos de idade.

No que refere ao registo fotográfico, os alunos destacaram fundamentalmente aspectos negativos relacionados com a deterioração da qualidade da água, como é possível observar em algumas das fotografias aqui apresentadas e através das suas afirmações (Figura 8). Esta atitude parece resultar da forma como estão a ser alertados para o impacto da poluição nos ecossistemas naturais, através de imagens e de relatos da sua deterioração frequentemente encontramos nos manuais do Ensino Básico. Esta poderá não ser a melhor via, quando se pretende incentivar a alteração de comportamentos, com vista à preservação dos recursos através da aquisição de práticas ecologicamente correctas. Porquê valorizar e preservar um rio que está irremediavelmente poluído?

A actividade 2 permitiu aos alunos adquirirem e compreenderem os conceitos de ácidos, bases e substâncias neutras e de relacionar esta propriedade com uma determinada gama de valores de escala de pH. O conceito de substâncias indicadoras foi igualmente apreendido na medida em que no final da actividade foram os próprios alunos a sugerir a utilização da água de couve roxa para determinar o pH das substâncias relativamente às quais tinham ficado com dúvidas no início da actividade (e.g. Coca-cola®, Sonasol®, leite, pasta de dentes, etc.). Esta actividade prática permitiu ainda aos alunos medirem o pH da água utilizada para consumo humano, e por conseguinte de boa qualidade quer para a vida humana quer para as outras espécies.

Em resposta ao problema apresentado no início da actividade 3, os alunos apresentaram mais uma vez a solução de "analisar a água", sem serem capazes de sugerir que esta fosse testada com seres vivos, o que não é nada surpreendente, na medida em que, nas aulas de ciências, as actividades com manipulação de seres vivos, nomeadamente com a espécie acima referida, estão previstas apenas nos conteúdos programáticos do Ensino Secundário. A nível do Ensino Básico estão limitadas à dissecação de vertebrados, para análise da sua anatomia interna. Depois de lhes ter sido dada a sugestão de testarem a qualidade da água com pulgas-de-água, os alunos construíram as suas hipóteses. Contudo, não foram capazes de indicar todo o material que precisariam para realizar o teste, assim como de indicar a necessidade de um controlo, embora tenham assinalado que as

pulgas teriam que ser colocadas na água do rio Pavia e na água de um outro rio que não estivesse poluído (situação de referência).

Os resultados do teste de toxicidade foram diferentes nos dois grupos de alunos, mas em ambos os casos não coincidentes com os resultados esperados descritos pelos alunos. Assim:

- no grupo da Escola Grão Vasco, os alunos registaram alguns organismos mortos nos frascos com água do rio Pavia, o que os alunos justificaram imediatamente como sendo devido à má qualidade da água. Mas surpreendentemente, também registaram mortes no copos do controlo, o que começaram por achar estranho, mas depois de serem incentivados a olhar para os dados dos parâmetros que tinham registado, conseguiram propor que poderia ser devido ao facto de a água estar a uma temperatura muito elevada (aproximadamente 26^{0}C). Contudo, não fizeram a ligação deste factor com o oxigénio, pelo que não conseguimos garantir que esta relação tenha sido apreendida.
- no grupo de alunos da Escola Infante D. Henrique, os resultados foram ainda mais surpreendentes, pois os poucos organismos mortos foram observados nos frascos com a água do rio Vouga. Sem estabelecerem qualquer relação com os parâmetros medidos alguns dos alunos sugeriram como explicação a possibilidade de as pulgas de água gostarem de viver em águas poluídas, outros sugeriram que afinal a água do rio Vouga também estava poluída.

Este tipo de respostas dadas pelos alunos confirmam mais uma vez o que já foi observado por Gurwick e Krasny (2001), relativamente às dificuldades e à falta de preparação dos alunos para procurarem desenvolver explicações e novas hipóteses de investigação com base na interpretação de resultados inesperados. De acordo com o mesmos autores tal facto poderá resultar de os alunos estarem habituados a concretizar actividades experimentais que apenas servem para confirmar resultados esperados, de acordo com os conhecimentos teóricos que lhes foram transmitidos.

Contudo, os resultados do teste permitiram aos alunos concluir que a água do rio Pavia, não é de todo imprópria para a vida, pois mesmo os grupos da Escola Grão Vasco que registaram mortes nos copos com água do rio Pavia concordaram que o número de organismos mortos tinha sido reduzido.

No final da actividade 4, as respostas dos alunos às três últimas questões da ficha de campo permitiram concluir que estes se aperceberam da diferença entre os dois rios no que se refere à qualidade ambiental e subsequentemente à biodiversidade do seus ecossistemas (Tabela 1).

Quando questionados sobre o que entendem por biodiversidade, os alunos responderam:

" Um conjunto de seres vivos."
" Vários seres vivos."
" Significa que um local tem muitas plantas e muitos animais."

No que refere à sua reflexão sobre os rios observados, os alunos escreveram o seguinte:

"O rio Vouga tem melhores condições porque a água é transparente, não tem cheiros desagradáveis e tem diversidade de seres vivos". O Pavia não tem essas condições."

"O rio Pavia é poluído e o rio Vouga não. O rio Vouga tem mais oxigénio, mais seres vivos. Tem mais árvores, tem mais espécies de animais. Não cheira mal, a cor é transparente."

"O rio Vouga tem muitos seres vivos, é muito biodiverso."

"A minha conclusão sobre o rio Vouga é boa, porque é um rio muito bonito e tem muita biodiversidade."

Do questionário de avaliação das actividades do projecto, a que os alunos responderam, são de destacar os seguintes resultados:

- 97,4% (n=37) dos alunos afirmaram que tinham gostado muito de participar nas actividades do projecto CIVICO;
- As experiências para determinação do pH de soluções e a identificação de animais do rio foram as actividades que receberam a preferência da maioria dos alunos (57,9%, n=22 e 60,5%, n=23, respectivamente);
- A maioria dos alunos continuam a assinalar como principais características de um rio poluído factores físicos, directamente observáveis, como sejam a coloração da água (89,5%, n=34), o odor da água (76,3%, n=29) e a presença de objectos no leito (76,3%, n=29);
- Embora todos os alunos tenham respondido que sabiam o que era a biodiversidade e de facto tenham conseguido descrever o conceito, apenas 68,2% (n=26) referiram como uma das características de um rio poluído a existência de poucas espécies de seres vivos;
- 47,4% (n=18) dos alunos afirmaram que o rio Pavia não estava tão poluído como pensavam. Contudo, apenas um aluno indicou que o rio Pavia se encontrava mais poluído que o rio Vouga, porque o pH da água era superior;
- Os alunos apreenderam igualmente o que é um nome científico, e a maioria dos alunos (68,4%, n= 26) referiu que o nome científico das espécies é importante para que todos nós possamos comunicar com pessoas de outros países;
- Para a maioria dos alunos(84,2%, n=32), os valores na escala de pH indicam que as substâncias são ácidas. Mas 73,7% (n=28) e 68,4% (n=26) dos alunos afirmaram que os valores da escala também podem indicar que as substâncias são neutras ou básicas, respectivamente;

Os alunos da licenciatura em Professores do Ensino Básico, variante de Matemática e Ciências da Natureza executaram todas as actividades sem grandes constrangimentos. Contudo, foram unânimes em confessar a sua falta de auto-confiança para conceberem de forma independente actividades práticas semelhantes. O envolvimento dos futuros professores no projecto teve como objectivo dar-lhes a oportunidade para porem em prática actividades laboratoriais e de campo, de forma a poderem aumentar, não só o seu conhecimento pedagógico, mas igualmente o seu envolvimento e o

seu conhecimento científico relativo aos sistemas naturais. Akerson et al. (2000) referem que este tipo de experiências acabam por tornar os professores confiantes nas suas capacidades para conduzirem investigações, para confrontarem a suas próprias ideias e para se sentirem motivados a aumentar os seus conhecimentos.

Conclusões finais

A sequência das actividades planeadas teve como objectivo equipar os alunos com uma base de conhecimentos e capacidades que lhes permitissem interpretar um ecossistema natural e os factores bióticos e abióticos que o caracterizam. Ao nível das capacidades técnicas o objectivo foi alcançado, na medida em que os alunos durante o teste com pulgas-de-água e na actividade de campo que se seguiu, executaram sozinhos, e sem qualquer hesitação, todas as medições de parâmetros físico-químicos solicitadas. O desenvolvimento destas capacidades técnicas é de extrema importância quando se pretende que os alunos sejam capazes de desenvolver e executar estratégias de resolução de problemas. Um objectivo fundamental da educação em ciência.

Ao nível de aquisição de novas concepções em Ecologia, o conceito de biodiversidade foi adquirido, assim como a sua importância como factor indicador da saúde dos ecossistemas. Contudo, os alunos continuam a destacar fundamentalmente características físicas quando efectuam a descrição de um ecossistema. Estas observações vão de encontro às conclusões retiradas por Helldén (1998), no seu estudo sobre as conceptualizações de crianças relativamente a processos biológicos, que afirma que estas apresentam normalmente uma grande resistência a novas formas de organização dos seus conhecimentos em Biologia.

A maioria dos alunos concordou que de facto o rio Pavia se encontra poluído, embora 47,4% tenha concluído que o rio não estava tão poluído como pensavam. Contudo, os alunos responsabilizaram uma identidade com a qual não se identificam (o Homem), pela situação observada. Este facto poderá indicar que o ensino das ciências não está a permitir um envolvimento directo dos alunos com os ecossistemas naturais e a consequente tomada de consciência das relações de interdependência que partilham com os mesmos.

Aparentemente os alunos não conseguiram compreender a importância dos factores físico-químicos que avaliaram e a sua influência sobre os organismos que observaram. Provavelmente, esta situação foi condicionada pela escolha do local no rio Pavia. Este situou-se a jusante de uma pequena cascata artificial, resultante de uma pequena represa construída no rio. No dia da saída de campo o caudal do rio era razoável e a temperatura do ar não era elevada. Estes factores contribuíram para que os valores de oxigénio da água fossem relativamente elevados e o pH estivesse próximo da neutralidade, não havendo, por conseguinte, grandes diferenças relativamente aos valores registados no rio Vouga.

Mais uma vez foi confirmado que os alunos entendem os poluentes como substâncias químicas que entram nos habitats e produzem efeitos directos nos seres vivos. Embora isso possa ser verdade para algumas substâncias químicas, quando se trata de poluição orgânica é necessário reforçar a abordagem de conceitos biológicos e ecológicos específicos relativos a processos (ex. eutrofização), que resultam de acontecimentos em cadeia, produzidos pelos efeitos indirectos de poluentes (Hogan, 2000). Novas actividades práticas poderão ser desenvolvidas para ajudar os alunos a perceberem a diferença entre poluição química e poluição orgânica. Para o efeito o resultado do teste com a pulga-de-água, poderá ser utilizado para formular um novo problema e para levar os alunos a planearem uma nova actividade experimental para o resolverem. Contudo, uma maior intervenção do professor poderá ser necessária, neste caso, na medida em que os alunos demonstraram algumas dificuldades em explicar os resultados que obtiveram.

As actividades experimentais e de campo foram sempre acompanhadas com fichas de trabalho orientadoras da concretização das actividades, solicitando respostas a determinadas questões que iam colocando, assim como pedidos de reflexão. O professor assumiu um papel de observador, estando contudo disponível para introduzir novos conceitos, sempre que isso foi pertinente, assim como para fornecer o "feed–back" necessário.

O entusiasmo e a motivação dos alunos foi uma constante durante a sua participação nas actividades desenvolvidas. Ainda que todos os objectivos a nível da aquisição de concepções cognitivas não tenham sido atingidos ficou mais uma vez demonstrado, que à semelhança do que já foi referido por outros autores (Leonard et al., 2000) os alunos retiraram fortes benefícios de experiências directas com outros alunos, materiais, conceitos e processos. Por conseguinte, é importante que as aulas de campo e de laboratório se antecipem ou ocorram em paralelo às exposições e explicações, pois só assim se consegue que os alunos se motivem para o ensino das ciências em geral e da ecologia em particular.

Ao se assumir a imprevisibilidade das respostas dos ecossistemas e dos organismos vivos e partilhar com os alunos o entusiasmo pela aprendizagem e pela busca de respostas para resultados inesperados, será provavelmente a atitude mais correcta para um professor que pretende ensinar Ecologia. Este deverá compreender que uma verdadeira actividade experimental não é aquela que persegue uma resposta correcta, mas sim a que tem uma resposta aberta. (Santos, 2002). Deste modo conseguirá ultrapassar todos os receios e insegurança associados à preparação e concretização de saídas de campo e de actividades de laboratório.

Agradecimentos

O Projecto CIVICO (P-IV-1546) foi financiado pela Fundação para a Ciência e Tecnologia, no âmbito do Programa Ciência Viva.

Os autores agradecem à Lic. Aldina Ferreira (Escola E.B. 2,3 Infante D. Henrique) e à Lic. Isabel Soares (Escola E.B. 2,3 Grão Vasco) pelo apoio prestado em todas as actividades do projecto.

Referências

Akerson, V.L.; Flick, L.B.; Lederman, N.G. 2000. The influence of primary children's ideas in science on teaching practice. Journal of Research in science teaching 37(4): 363-385.

ASTM 1997a. Standard Guide for Conducting Acute Toxicity Tests on Aqueous Effluents with Fishes, Macroinvertebrates and Amphibians. E1192-97. Annual Book of ASTM Standards 11.05. ASTM, Philadelphia.

ASTM 1997b. Standard Guide for Conducting Daphnia magna Life-Cycle Toxicity Tests. E1193-97. Annual Book of ASTM Standards 11.05.ASTM, Philadelphia.

Barker, S.; Elliot, P. 2000. Planning a skills-based resource for biodiversity education. Journal of Biological Education 34(3): 123-127.

Dourado, L. 2001. Trabalho prático, trabalho laboratorial, trabalho de campo e trabalho experimental no ensino das ciências – contributo para uma clarificação de termos. In Ensino Experimental das Ciências. (Re)pensar o Ensino das Ciências. Ministério da Educação, Departamento do Ensino Secundário, Lisboa. pp. 13-18.

Duggan S.; Gott, R. 2002. What sort of science education do we really need? International Journal of Science Education, 24(7), 661-679.

Galvão, C.; Freire, A.M.; Neves, I.; Pereira, M. 2000. Ciências Físicas e Naturais. Competências Essenciais no Ensino Básico. Documento de Trabalho, versão 1.2.. Ministério da Educação, Departamento da Educação Básica, Lisboa.

Gayford, C. 1996. The nature and purposes of environmental education. In Environmental Issues in Education. Monitoring Change in Education. Editado por Gill Harris e Cynthia Blackwell. Arena, Cambridge. pp. 1-19.

Gebhard, U.; Nevers, P; Billmann-Mahecha, E. 2003. Moralizing trees: anthropomorphism and identity In Children's relationships to nature. In Identity and the Natural Environment, eds. Clayton S and Opotow S. Cambridge, UK: MIT.

Gurwick, N.P.; Krasny, M.E. 2001. Enhancing student understanding of environmental sciences research. The American Biology Teacher 30(4): 236-241.

Helldén, G. 1998. A longitudinal study of students' conceptualisation of ecological processes. Paper presented at the Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching, San Diego, April: 19-22.

Hogan, K. 2000. Assessing students' systems reasoning in ecology. Journal of Biological Education 35(1):22-28.

Kinchin, I.M. 1993. Teaching ecology in England and Wales – survey of current practice. Journal of Biological Education 27(1): 29-33.

Leite, L. 2001. Contributos para uma utilização mais fundamentada do trabalho laboratorial no ensino das ciências. In Cadernos Didácticos de Ciências. 1ª Ed. Editado pelo Ministério da Educação. Departamento do Ensino Secundário, Lisboa. pp: 79-95.

Leonard, W.H.; Speziale, B.J.; Penick, J.E. 2001. Performance assessment of standards-based high schoolbiology curriculum. The American Biology Teacher 63(5): 310-316.

ME-DEB – Ministério da Educação. Departamento da Educação Básica, 2001. Currículo Nacional do Ensino Básico. Competências Essenciais. Ciências Físicas e Naturais: 129-146.

Nevers, P.; Billmann-Mahecha, E.; Gebhard, U. 2003. Visions of nature and value orientations among German children and adolescents. In Visions of nature. A research – based Exploration of People´s Implicit Philosophies, eds. van den Born R, Lenders R H J and de Groot W T. Dordrecht, German: Kluwer.

OECD 1998. Daphnia magna Reproduction Test. OECD Guidelines for the Testing of Chemicals. OECD Draft Guideline 211. OECD, Paris.

OECD 2000. Daphnia sp. Acute Immobilisation Test. OECD Guidelines for the Testing of Chemicals. OECD Draft Guideline 202. OECD, Paris.

Palmer, J.; Neal, P. 1994. The Handbook of Environmental Education. 1st Ed. 267 pp. Routledge, London.

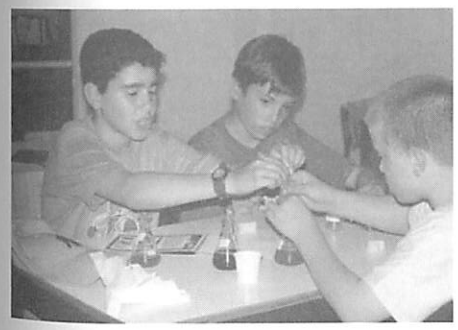
Santos, M.C. 2002. Trabalho Experimental no Ensino das Ciências. Temas de Investigação 23. 1ª Ed. Instituto de Inovação Educacional. Ministério da Educação, Lisboa. 184 pp..

Teton, J. 1988. Les Daphnies. Aquarama. Revue Aquariophile Trimestrielle 7 (Jul): 23-34.

Tabela 1. Percentagem de respostas (%) dadas pelos alunos às questões finais da ficha de campo (n=31).

	Sim	Não	Mais ou menos
O rio Vouga parece-te estar doente?	0	100	0
	Rio Pavia		Rio Vouga
Em que rio encontraste mais seres vivos?	0		100
	Sim		Não
Sabes o que significa biodiversidade?	100		0

Figura 1. Medição da velocidade da corrente na margem do Rio Pavia.



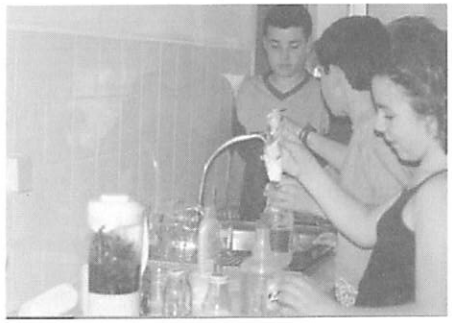


Figura 2a,b. Actividades práticas de determinação do pH de substâncias utilizando água de couve roxa.

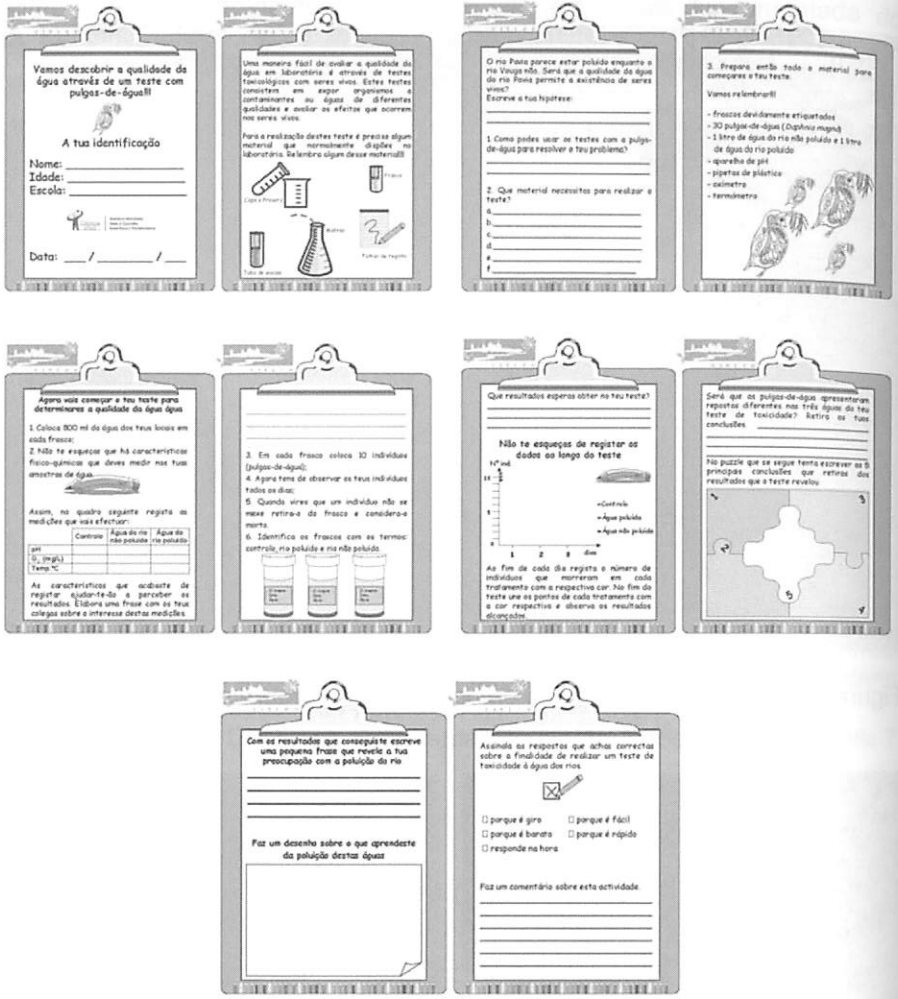


Figura 3. Ficha da actividade experimental com pulgas-de-água.

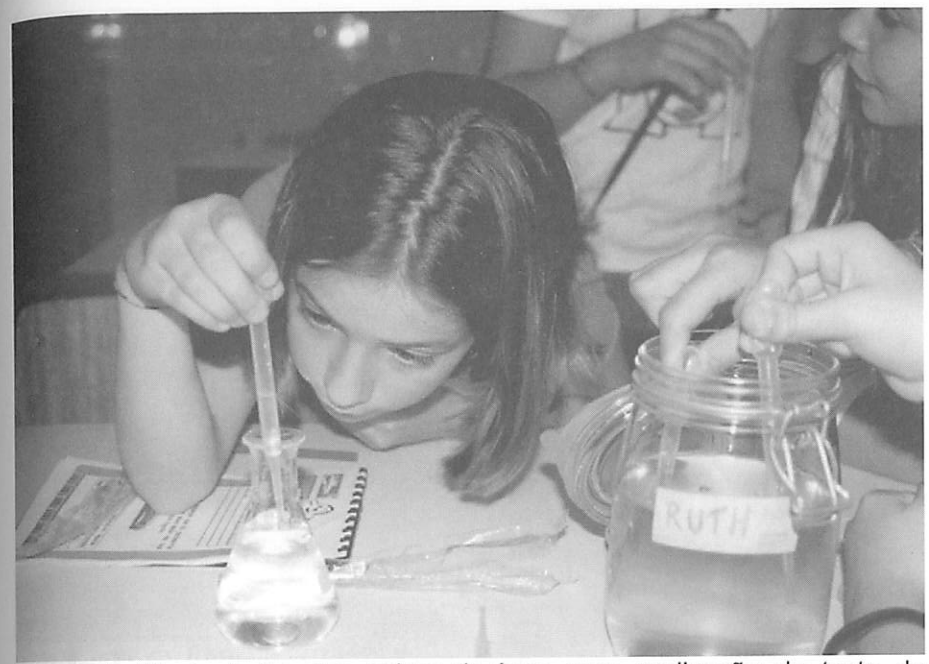


Figura 4. Manipulação das pulgas-de-água para realização do teste de toxicidade.

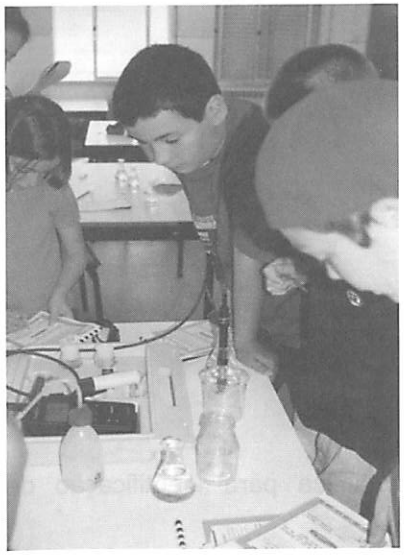


Figura 5. Utilização do oxímetro para medição do oxigénio dissolvido no meio de teste das pulgas-de-água.

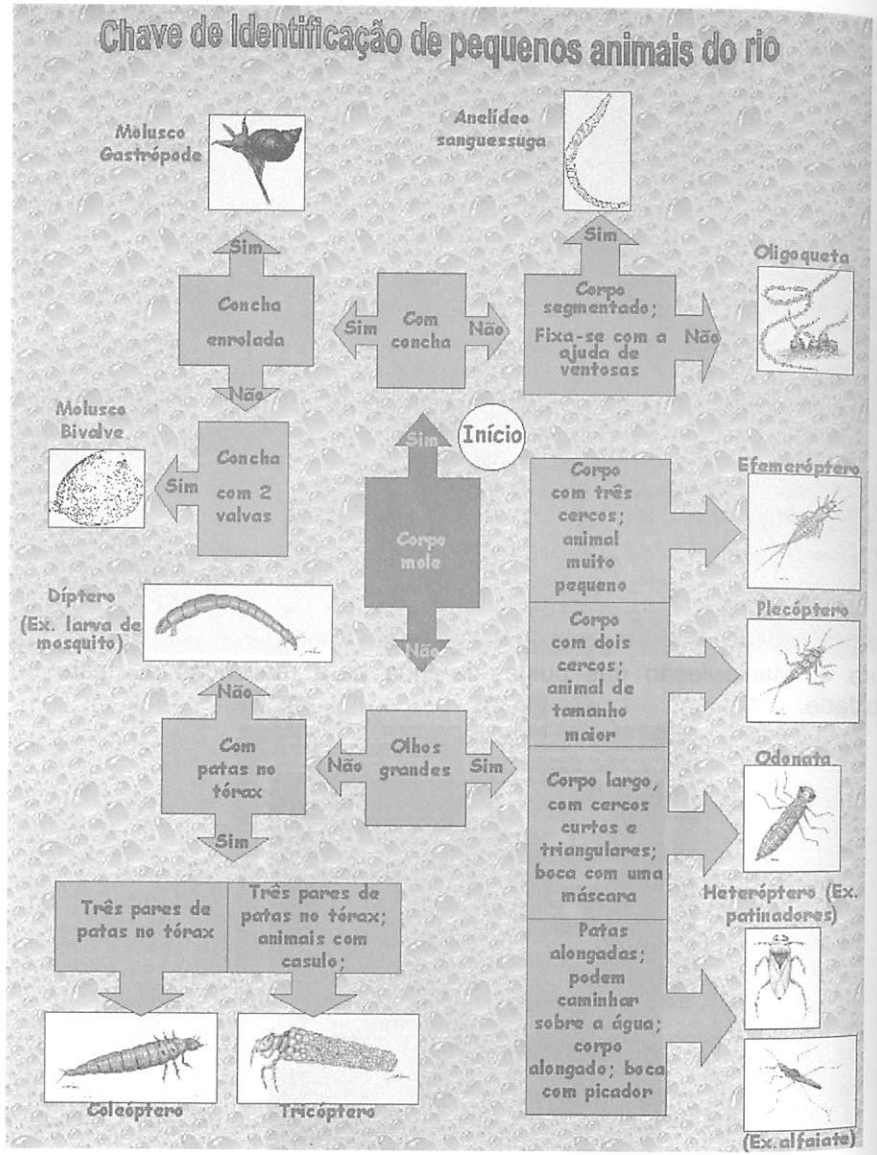


Figura 6. Chave dicotómica para identificação de macroinvertebrados aquáticos.

Figura 7. Identificação dos macroinvertebrados, peixes e anfíbios recolhidos na margem do rio Vouga.

Figura 8a, b, c. Registo fotográfico dos alunos dos aspectos que consideraram mais marcantes no rio Pavia.

CAPÍTULO V

INTERLIGAÇÃO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL COM A SAÚDE

TOXIC CYANOBACTERIAL BLOOMS – OCCURRENCE, CONSEQUENCES AND CONTROL STRATEGIES

de Figueiredo[1] D.R., Vidal[1] T., Lopes[1] V., Soares[1] A.M.V.M. and Pereira[1,2] M.J.

[1]Departamento de Biologia, Universidade de Aveiro, 3810-193 Aveiro, Portugal
[2]Corresponding author: mverde@bio.ua.pt; fax. +351-234 426 408

Abstract

Cyanoprokaryota, in spite of being a small part of the natural plankton community, play a very important role in the maintenance of a balanced aquatic ecosystem. The intensification of anthropogenic activities such as nutrient loading (enriching the water, in particular with phosphorus and nitrogen from agriculture soil drainage, urban run-off and industrial wastes) and construction of dams (reducing the water flow and leading to temperature increase), along with other factors, have led to the quick increase of cyanobacterial blooms, particularly in warmer months. The biosynthesis of secondary metabolites is current in bacteria but can also occur in cyanobacteria. Many of these metabolites are toxins that have been considered to work as chemical defences (providing competitive advantage over other species and discouraging predation by higher trophic level organisms) in spite the purposes of their synthesis are not yet clear. These cyanotoxins are known to affect many organisms including humans, livestock, cattle, wildlife, food chain for wildlife and fish, and crustaceans and shellfish grown for commercial purposes. Cyanotoxins are complex organic compounds sub classified according to the effects in animals as: dermatotoxins, hepatotoxins and neurotoxins, being these last two more dangerous because the toxic effects are more serious. Hepatotoxins are produced by species of *Anabaena*, *Microcystis*, *Aphanizomenon*, *Cylindrospermopsis and Nodularia*, and are rarely fatal in spite of producing liver damage, general long term debility and promoting liver tumours. Neurotoxins are mainly produced by *Anabaena*, *Planktothrix/Oscillatoria*, *Microcystis*, *Aphanizomenon*, *Lyngbya* and *Cylindrospermopsis*, and these toxins affect the nervous and respiratory systems and death may occur within a short period of time by respiratory arrest. Harmless strains look the same as deadly ones under a microscope, becoming necessary the use of other methods (usually bioassays, using experimental laboratory animals) to assess the toxicity of these organisms. Water management strategies such as reduction of eutrophication must urgently be applied in order to control the occurrence of these toxic blooms in water bodies.

Keywords: pollution, cyanobacterial blooms, cyanotoxins, effects.

Introduction

Cyanoprokaryota organisms are considered an evolutionary link between bacteria and algae because they are prokaryotes but in natural environments they behave like algae, producing chlorophyll *a* and performing oxygenic photosynthesis, using water as the most common electron donor (Wilmotte, 1994). Besides chlorophyll *a*, they synthesize accessory pigments (Hirschberg and Chamovitz, 1994) with special regard to phycobilins which are responsible for the typical blue-green colour of cyanobacteria (Sidler, 1994). The most ancient cyanobacterial fossil records are from 3.5 billion years ago (Schopf, 2000). Cyanobacterial capabilities like tolerance to low oxygen concentrations, to sulphur and UV radiation, adaptation to large thermal amplitudes and low light and nutrient conditions, have allowed them to survive with success during all the evolution process and to still be found in hot springs at 74° C (Ward and Castenholz, 2000), deserts and polar lakes from Antarctica (Hitzfeld *et al.*, 2000; Vincent, 2000), among many other adverse habitats. There are many cases of symbiosis between cyanobacteria and diverse organisms (Adams, 2000). Cyanobacteria group has an enormous morphological diversity and more than 2000 species have been established until now. They may develop as solitary cells or grouped in colonies or filaments. Presently, five orders are recognized: Chroococcales, Pleurocapsales, Oscillatoriales, Nostocales e Stigonematales (Komárek and Anagnostidis, 1999). These organisms can have multiple applications for economically relevant human purposes such as food supplements (*Spirulina/Arthrospira* (Jassby, 1988) and *Aphanizomenon* (Carmichael, 2000)), fertilizers (*Anabaena azollae* in symbiosis with *Azolla*) for rice crops (Metting et *al.*, 1988; Kannaiyan, 1997), waste-water treatment (Tang *et al.*, 1997), synthesis of active metabolites against virus (herpes virus, flu virus or HIV) or antitumoral and antibiotic substances (Ostensvik *et al.*, 1998; Mundt *et al.*, 2001). Nevertheless, in spite of all these and others advantages for humans, some cyanobacteria produce toxins and they may become dangerous by developing massively in water bodies, forming blooms that cause serious ecological and human health problems (Gorham and Carmichael, 1988; Codd *et al.*, 1995; Codd, 2000). Eutrophication is an important cause of the increasing occurrence of toxic cyanobacterial blooms worldwide. Therefore, it is becoming essential a proper water management regarding the nutrient inputs to water systems but also a development of an integrated awareness of public, farmers and industrial owners towards the potentially dangerous effects of those inputs. This is a major Public Health issue to which more attention should be given at a local scale. The present study reviews some recent work made on cyanobacterial blooms and cyanotoxins, regarding its occurrence, control and toxicity on diverse organisms with special regard to humans.

Cyanobacterial blooms

Causes

Water quality depends on a variety of biotic and abiotic factors (Codd, 2000), seasonality (Codd *et al.*, 1995) but also anthropogenic activities such as deviation of water courses, water extraction, drainage, dams construction, human wastes such as sewage and detergents, industrial and intensive farming effluents (Cooperband and Good, 2002), increased soil erosion and run-off of fertilizers and pesticides from agricultural land (Withers and Lord, 2002; Codd, 2000). As a result, eutrophication in water bodies occurs frequently. The development of a bloom is based on the assumption that a species or a species assembling becomes dominant in density by possessing mechanisms that allow a competitive advantage in relation to the other species present in the water body. Cyanobacteria, particularly, have some characteristics that may explain its success under certain conditions. It is known that cyanobacterial growth is affected by many environmental factors such as light (Grossman *et al.*, 1994; Lee and Rhee, 1999), macronutrients (particularly N and P) (Flores and Herrero, 1994; Grossman *et al.*, 1994; Oliver and Ganf, 2000; Bhaya *et al.*, 2000; Reynolds *et al.*, 2000) and micronutrients (as Fe and Cu) (Grossman *et al.*, 1994), among others (temperature and pH). In summer and early autumn months, water retention and low turbulence (with no vertical mixing) may lead to a thermal stratification state in deep reservoirs and lakes, with formation of an Epilimnion with light and a dark Hypolimnion, resulting in a nutrient unavailability at surface due to algae development and nutrient settlement (Oliver and Ganf, 2000). Some characteristics allow cyanobacteria to develop successfully under these low nutrient concentrations such as the capability of some cyanobacteria (e.g. *Anabaena* and *Aphanizomenon*) to fix nitrogen (Flores and Herrero, 1994; Wolk, 1994) in specialized cells or in alternation with photosynthesis since nitrogenase is sensitive to oxygen. Planktonic cyanobacteria can also regulate their buoyancy allowing vertical movement in the water column in a way to optimize nutrient availability and light conditions, but this buoyancy regulation depends on environmental conditions (N and C availability, light and water turbulence) (Oliver and Ganf, 2000; Brookes and Ganf, 2001) involving production and collapse of small intracellular cylindrical structures – gas vesicles. Calm conditions may lead to rapid and unexpected development of surface blooms due to massive migration to surface of pre-existing cyanobacteria dispersed in water and not to a rapid population growth. Probably due to the loss of buoyancy regulation (by photo-oxidation, for example) (Oliver and Ganf, 2000; Codd *et al.*, 1995) cells may be densely accumulated at surface forming scum. Hence, cyanobacteria that produce gas-vesicles are the main responsible for surface blooms or scum. They can be filamentous (*Anabaena*, *Aphanizomenon*, *Anabaenopsis*, *Nodularia*, *Cylindrospermopsis*, *Gloeotrichia*, *Oscillatoria/ Planktothrix*, *Spirulina*) or not, forming globular colonies (*Microcystis*, *Gomphosphaeria*, *Coelosphaerium*) (Oliver and Ganf, 2000). Other characteristics that can present competitive

advantage of cyanobacteria over the other algae are the low grazing rate by zooplankton (Kurmayer and Jüttner, 1999; Henning *et al.*, 2001; Laurén-Määttä *et al.*, 1997) or selective rejection in pseudofeces by predators such as mussels (Vanderploeg *et al.*, 2001). Surface blooms are more common in stable waters but can also occur in rivers with high flow rates and turbulence (Codd *et al.*, 1995). In spite planktonic surface blooms with scum formation being the most concerning in terms of animal and human health, some benthic cyanobacteria can homogeneously develop in oligotrophic waters with sunlight reaching the bottom of the lake or reservoir (Oliver and Ganf, 2000).

Consequences

The primary consequence of blooms occurrence is the water quality reduction with economical, ecological and Public Health implications (Codd, 2000). From an ecological point of view, specific biodiversity decreases at all trophic levels and there is a habitat deterioration, with increased turbidity, a decrease in oxygen concentration and production of substances that give a bad taste and odor to water, or toxins noxious to a great variety of organisms (Gorham and Carmichael, 1988; Codd *et al.*, 1995). Cyanobacterial blooms occurrence in drinking water reservoirs have significant economical consequences resulting from deterioration of water quality (with bad taste and odour (Park, 2001)), water treatment filter blockage and requirement for additional and more effective water treatment processes (Rositano *et al.*, 2001; Bláha and Marsálek, 2001; Kruschwitz *et al.*, 2001; Maatouk *et al.*, 2002) to remove cyanotoxins that may endanger consumers health. In recreational waters, surface scum occurrence causes a decrease in local tourism economy due to the loss of water quality and cyanotoxins hazard, hindering the water sports practice and bath contact due to potential outcome of animal and human illness (WHO, 1998a). Cyanobacterial blooms have been recorded in marine, brackish and freshwaters worldwide and a great percentage (50 a 90 %) of them has been considered toxic (Codd *et al.*, 1995; ; WHO, 1998b; Codd, 2000; Dow and Swoboda, 2000).

Cyanotoxins

Types and structure

Cyanobacterial toxins differ in its chemical structure and toxicity. Generally they are classified as dermatotoxins, neurotoxins and hepatotoxins, according to the toxic effects in animals (Kaebernick and Neilan, 2001). Chemically, dermatotoxins can be lipopolysacharides or alkaloids (lyngbyatoxin-a and aplysiatoxins) and neurotoxins include alkaloids (anatoxin-a, homoanatoxin-a, saxitoxins and neosaxitoxins) and the organophosphate anatoxin-a(s) (Codd, 2000; Dow and Swoboda, 2000;

Nicholson and Burch, 2001). Hepatotoxins, the most frequent and dangerous cyanotoxins, include alkaloids (cylindrospermopsin) or cyclic peptides (nodularin and microcystin) (Kaebernick and Neilan, 2001). Nodularin (cyclic pentapeptide) and microcystin (cyclic heptapeptide) both possess the amino acid Adda (*3-amino-9-methoxy-2,6,8-trimethyl-10-phenyldeca-4,6-dienoic acid*), considered responsible for the hepatotoxicity. There are more than 60 variants of the microcystin toxin (Codd, 2000; Dow and Swoboda, 2000) and microcystin-LR is the most common and studied variant. Many cyanotoxins not referred in this review are known (Dow and Swoboda, 2000) and much more are to be found but its frequency and toxic effects have not been yet found as relevant for human Public Health.

Producer species

Lyngbyatoxins are mainly produced by marine cyanobacteria belonging to the genera *Lyngbya* (*Lyngbya majuscula*), *Schizothrix* and *Oscillatoria* (Kaebernick and Neilan, 2001; Codd, 2000) and lipopolysacharides are synthesized by many brackish and freshwater species of the genera *Anabaena*, *Aphanizomenon, Nodularia, Oscillatoria, Gloeotrichia* (WHO, 1998a; Codd, 2000; Gorham and Carmichael, 1988). Anatoxin-a is mainly produced by *Anabaena flos-aquae*, but it can be also synthesized by *Anabaena circinalis*, *Aphanizomenon flos-aquae* and some species of *Oscillatoria/Planktothrix*, *Cylindrospermum*, *Microcystis* and *Phormidium* (Codd et al., 1995; Codd, 2000). Homoanatoxin-a has been identified in *Oscillatoria formosa* (Dow and Swoboda, 2000) and *Anabaena flos-aquae* is the main producer of anatoxin-a(s) (Codd et al., 1995; Dow and Swoboda, 2000; Kaebernick and Neilan, 2001). Saxitoxins are usually produced by marine dinoflagellates (Daranas *et al.*, 2001) but can also occur in freshwater cyanobacteria such as *Anabaena circinalis*, *Anabaena lemmermanni* and *Aphanizomenon flos-aquae*, as well as in species from the genera *Lyngbya*, *Cylindrospermopsis* and *Planktothrix* (Codd *et al.*, 1995; Kaebernick and Neilan, 2001; Codd, 2000; Dow and Swoboda, 2000; Nicholson and Burch, 2001).

The brackish species *Nodularia spumigena* is responsible for nodularins production (Kaebernick and Neilan, 2001; Codd, 2000; Dow and Swoboda, 2000). The main microcystin variants (or microcystins) synthesizers include *Microcystis* spp., *Anabaena* spp., *Planktothrix* (or *Oscillatoria*) *agardhii* and *P. rubescens*, and species of *Anabaenopsis* and *Nostoc*, but microcystins were also found in *Aphanizomenon flos-aquae* and terrestrial *Hapalosiphon* (Hitzfeld *et al.*, 2000; Codd *et al.*, 1995; Dow and Swoboda, 2000; Kaebernick and Neilan, 2001) and the synthesis of these toxins seems to be regulated by several factors (Kaebernick and Neilan, 2001). Cylindrospermopsin is mainly produced by *Cylindrospermopsis raciborskii*, a cyanobacterium that has been increasingly found in tropical and temperate regions (Neilan *et al.*, 2003), but also by *Aphanizomenon*

ovalisporum and *Umezakia natans* (Kaebernick and Neilan, 2001; Codd, 2000; Dow and Swoboda, 2000).

Toxicity in mammals

Lyngbyatoxin-a and aplysiotoxins can cause, by direct contact with bloom containing water, eye and skin irritation, rush, sneezing and sore throat and/or gastrointestinal problems if accidentally ingested, but they can also promote cancer (Gorham and Carmichael, 1988; Codd, 2000). Lipopolysacharides are endotoxins that, in spite of not very toxic, contribute to inflammation and fever situations after skin contact with water or gastroenteritis after ingestion (Gorham and Carmichael, 1988; Codd *et al.*, 1995; Codd, 2000).

Neurotoxins are less frequent than hepatotoxins but they act faster. Anatoxin-a and homoanatoxin-a mimic the neurotransmitter acetylcholine, maintaining the sodium channels open and thus blocking the neuromuscular system. Symptoms include staggering, gasping, dizziness, muscle fasciculation (involuntary contractions), abnormal breathing, cyanosis and convulsions, and death may occur by paralysis of respiratory muscles (Gorham and Carmichael, 1988; Fawell *et al.*, 1999b; Codd, 2000; Dow and Swoboda, 2000). In mice, LD_{50} value (dose that results in death of 50% of animals) with intraperitoneal injection (i.p.) is 250 $\mu g.kg^{-1}$ for homoanatoxin-a and 200-250 $\mu g.kg^{-1}$ for anatoxin-a, with death occurring in a few minutes by respiratory arrest (Gorham and Carmichael, 1988; Codd *et al.*, 1995; Dow and Swoboda, 2000). Oral toxicity by LD_{50} is superior to 5000 $\mu g.kg^{-1}$ for anatoxin-a and there is no evidence for chronic toxicity (Fawell *et al.*, 1999b; USEPA, 2001). Anatoxin-a(s) blocks neurotransmission by inhibition of acetylcholinesterase activity, preventing acetylcholine degradation and so maintaining sodium channels open. Symptoms felt are similar to those for anatoxin-a, adding other symptoms like hipersalivation, ataxia, cramps, diarrhoea, vomiting and tremors. In mice, LD_{50} (i.p.) is only of 20-50 $\mu g.kg^{-1}$ killing in minutes (Gorham and Carmichael, 1988; Codd *et al.*, 1995; Dow and Swoboda, 2000). Saxitoxins and neosaxitoxins are potent sodium channel blockers. Symptoms caused are nausea, vomiting, weakness, twitching, dizziness, irregular breathing and death may occur by cardio-respiratory failure. Using mice, the LD_{50} (i.p.) was 10-30 $\mu g.kg^{-1}$ and death occurred in two minutes (Gorham and Carmichael, 1988; Codd *et al.*, 1995; Dow and Swoboda, 2000; WHO, 1998a).

Both nodularin and microcystin variants are selective for hepatic cells, irreversibly inhibiting protein phosphatases 1 and 2A (Honkanen *et al.*, 1990) leading to disintegration of hepatocytes structure (Jochimsen *et al.*, 1998) or promoting cancer in mammals (Ueno *et al.*, 1996; Ito *et al.*, 1997; Zhou *et al.*, 2002). A recent study indicates that microcystins, chronically administrated, may also induce kidney damage on rats (Milutinovi *et al.*, 2002). Some of the symptoms are weakness, cold extremities, pallor, apathy, respiratory problems, vomiting and diarrhoea (Codd *et al.*, 1995; Codd,

2000). There is necrosis of the liver that may lead to death by hemorrhagic shock or liver failure after some hours or days (Gorham and Carmichael, 1988). LD_{50} (i.p.) value in mice for nodularin ranges between 30 and 50 $\mu g.kg^{-1}$ (WHO, 1998a; Dow and Swoboda, 2000). MC-LR has a value of 50 $\mu g.kg^{-1}$ for LD_{50} (i.p., in mice) (Dow and Swoboda, 2000). In mice, MC-LR is 30-100 times less toxic by oral ingestion than through intraperitoneal injection (Fawell *et al.*, 1999a). Cylindrospermopsin inhibits the protein synthesis and glutathione synthesis, causing cumulative hepatotoxicity by regular ingestion of contaminated drinking water but also damage in kidneys (Falconer *et al.*, 1999), heart, intestine, spleen and thymus (Codd, 2000). Nevertheless, a recent *in vitro* study shows no inhibition of PP2A and considers it unlikely to be a tumour promoter (Chong *et al.*, 2002). LD_{50} values (i.p., in mice) are 200 $\mu g.kg^{-1}$ and 2 $mg.kg^{-1}$, with death occurring in a few days (5-6) or in 24 h, respectively (WHO, 1998a).

Ecological effects (toxicity in organisms other than mammals)

Cyanotoxins ingested along with cyanobacterial toxin-containing cells or dissolved in water after released by cell lysis can be accumulated and/or can cause adverse effects on many aquatic organisms such as bacteria (Ostensvik *et al.*, 1998), phytoplankton (Kearns and Hunter, 2001), macrophytes (Wiegand and Pflugmacher, 2001; Pflugmacher *et al.*, 2001), zooplankton (Metcalf *et al.*, 2002; Claska and Gilbert, 1998; Kurmayer, 2001; Laurén-Määttä *et al.*,1997; Mohamed, 2001; Henning *et al.*, 2001; Kurmayer and Jüttner, 1999; Rohrlack *et al.*, 2001), mussels (Amorim and Vasconcelos, 1999; Williams *et al.*, 1997), shrimps (Engström *et al.*, 2001), crabs (Monserrat *et al.*, 2001), fish (Oberemm, 2001; Baganz *et al.*, 2001; Kopp and Hetesa, 2000; Fischer *et al.*, 2000.a; Fischer *et al.*, 2000.b; Liu *et al.*, 2002) and amphibians (Prati *et al.*, 2002), but also terrestrial plants (McElhiney *et al.*, 200; Codd *et al.*, 1999) and birds (Matsunaga *et al.*, 1999).

Hazards to Public Health (toxicity in humans)

The symptoms observed for laboratory mammals are thought to be similar to those felt by humans, in spite of the lack of studies in this area. The epidemiological studies are the basis for human poisoning assessment and from the many worldwide cases reported until now, it is proven that cyanotoxins (dissolved in water and in cyanobacterial cells) cause acute and chronic effects on humans (Ueno *et al.*, 1996; Zhou *et al.*, 2002) and even death (Pouria *et al.*, 1998; Jochimsen *et al.*, 1998). The lethal dose of contaminated water depends on factors such as toxin type and its content in cyanobacterial cells, toxin producing cyanobacterial biomass, exposure route and victims' susceptibility to the toxins (age, sex, weight and species) (Dow and Swoboda, 2000). There are also more sensitive groups that require special attention. If microcystins attack the liver, B-hepatitis patients are more

susceptible to these cyanotoxins effects. In the same way, a hypersensitive person is more predisposed to an allergenic response by contact with dermatotoxins in recreational waters (Fitzgerald, 2001). Children are another sensitive group to cyanobacterial toxins since the ingested water per body weight is higher and 17 mL of toxic cyanobacterial material is sufficiently lethal for a small child (Chorus and Fastner, 2001). Moreover, the places that children choose to play are shallow waters near the shore were the scum usually accumulates. Presently, there are some experimental studies about attenuation of human intoxication by microcystins (Dawson, 1998; Gehringer *et al.*, 2003) but for neurotoxins that is difficult due to his rapid action, and only procedures such as artificial respiration, lavage and activated carbon are applied to reduce the toxin absorption when dose is not lethal (Fitzgerald, 2001).

Human exposure routes to cyanotoxins

Human intoxications by cyanobacteria can occur through a direct or an indirect route.

Direct exposure

Drinking water

This is the main route for direct human exposure to cyanobacterial toxins and the hazards come from the acute but also chronic effects that they can cause on water consumers. Acute intoxication (with hepatotoxicity and gastroenteritis) usually occurs after bloom degradation or after cyanobacterial lysis by treatment processes (e.g. copper sulphate) when the toxins are released from the cells (Dow and Swoboda, 2000). The long exposure to low levels of the toxins poses great concern due to cancer promotion potential of some cyanotoxins such as microcystins (Ueno *et al.*, 1996; Ito *et al.*, 1997; Zhou *et al.*, 2002). Nodularins are not very common in drinking water, but shouldn't be forgotten because they are also tumour liver promoters. Cylindrospermopsin has already shown to be dangerous through drinking water exposure (Fitzgerald, 2001). Neurotoxins are not very common in drinking water and chronic effects are not sufficiently studied.

Recreational water

Activities like taking a bath, swimming or playing water sports in or on recreational water suffering a cyanobacterial bloom lead to direct exposure of skin, eyes and ears to the water but can also lead to accidental water ingestion, aspiration or inhalation of cyanobacterial cells. There has never been reported a human fatal case due to recreational exposure but usually it

results in allergies and irritation of external and internal revestment tissues (gastrointestinal and respiratory organs, eyes, ears, mouth and throat) due to dermatotoxins, in spite hepatotoxic and neurotoxic situations may also occur. The main symptoms felt include headache, nausea, muscular pain, painful diarrhoea, vomiting, flu symptoms, central abdominal pain, fever, mouth ulcers, sore throat, asthma, skin, ear and eye irritation, and even pneumonia (Fitzgerald, 2001; Chorus and Fastner, 2001; Dow and Swoboda, 2000). The chronic effects due to recreational exposure should be also considered because long periods of exposure can occur during summer vacancies with regular swimming in an eutrophic water body with a hepatotoxic bloom, for example.

Haemodialysis

This is an uncommon contamination route in which cyanotoxins come directly in contact with blood. Yet, in 1996 in a haemodialysis unit in Caruaru, Pernambuco, Brazil, the death of 60 patients were associated to microcystins occurrence in the water used in the haemodialysis (Pouria *et al.*, 1998; Jochimsen *et al.*, 1998). The contaminated water was taken from a reservoir with a toxic bloom and treatment was insufficient to eliminate microcystins. All patients suffered acute symptoms of neurotoxicity and hepatotoxicity (Pouria *et al.*, 1998).

Indirect exposure

Food

Food supplements made from natural cyanobacterial blooms can have high microcystin levels (Schaeffer *et al.*, 1999) and many organisms accumulate cyanotoxins, endangering the safety of its consumption by humans (Saker and Eaglesham, 1999; Magalhães *et al.*, 2001; Codd *et al.*, 1999; McElhiney *et al.*, 2001; Amorim and Vasconcelos, 1999; Williams *et al.*, 1997; Van Buynder *et al.*, 2001). Yet, there are studies such as the one made by Orr *et al.* (2001).that showed no detectable amounts of this toxin in the milk obtained from lactating dairy cattle exposed to sub-lethal doses of MC-LR.

Guideline values for cyanotoxins

The lethal dose of cyanotoxins contaminated water depends on toxin type, its cellular content, cyanobacterial biomass concentration, exposure route and victim susceptibility (varies with age, sex, weight and species) (Dow and Swoboda, 2000). The existing guidelines are based on bioassays for chronic effects because there are no sufficient and conclusive human

studies and for that sensitive differences between laboratory animals and humans should be kept in mind.

Drinking water

With the increasing occurrence of these phenomena all over the world and the cases reported of cyanobacterial poisoning on animals and humans cyanotoxins are already considered part of the emerging pathogens in drinking water (Szewzyk *et al.*, 2000) and international measures are being taken such as definition of guideline values for cyanotoxins as well as monitoring programs implementation in drinking water (Fitzgerald, 2001; WHO, 1998b) but also in recreational waters (WHO, 1998a; Codd, 2000; Nancarrow and Wood, 2000). Presently, there are diverse available methods for detection and quantification of cyanotoxins (Nicholson and Burch, 2001). Other measures include a proper management of water bodies to prevent phytoplankton growth (monitoring and pollution decrease) and adequate treatment processes and for cyanobacteria removal and toxin elimination (Codd, 2000).

As already discussed, microcystin variants are the most common and hazardous cyanotoxins for Public Health due to its hepatotoxicity and tumour promoter potential. Thus, they were the first cyanotoxins to which a guideline was proposed. WHO (*World Health Organization*) has a guideline value of 1 $\mu g.L^{-1}$ for MC-LR (Fitzgerald, 2001; WHO, 1998b) considered as a life time consumption safe level. While many countries (Brazil, New Zealand, United Kingdom) have adopted this value as guideline for drinking water there are some variations for Canada which proposed 1.5 $\mu g.L^{-1}$ and Australia that proposes 1.3 to 10 $\mu g.L^{-1}$ (USEPA, 2001; Fitzgerald *et al.*, 1999). In Canada, there was also proposed a value 10 $\mu g.L^{-1}$ for short-termed exposure (Fitzgerald, 2001). In spite of rare in drinking waters, a life-time drinking-water guideline of 1.0 $\mu g.L^{-1}$ was also proposed for nodularin in Canada (Fitzgerald, 2001) due to its cancer promotion potential and 10 $\mu g.L^{-1}$ as a short-term acute exposure health alert in Canada and Australia (Fitzgerald, 2001; Fitzgerald *et al.*, 1999). There are no international guidelines for cylindrospermopsin in drinking water, in spite of its world distribution and acute toxicity, but Australia has proposed a drinking water guideline value ranging from 1 to 15 $\mu g.L^{-1}$ (USEPA, 2001).

Due to the lack of studies on potential chronic effects of neurotoxins on animals, there is no drinking water guideline value proposed for anatoxin-a and saxitoxins, but there is a health alert of 3 $\mu g.L^{-1}$ (Fitzgerald *et al.*, 1999; Fitzgerald, 2001; USEPA, 2001).

There are also guideline values for cyanobacterial density in drinking waters and they are usually based on water taste and odour. In Australia, 2000 cyanobacterial cells per mL (or 1$\mu g.L^{-1}$ Chl *a*) is the proposed guideline value for drinking water (Fitzgerald, 2001).

Recreational water

WHO has established 3 levels of risk for recreational water with cyanobacterial blooms: 1) mild and/or low adverse health effects to expect (with 20000 cyanobacterial cells per mL (or 10 $\mu g.L^{-1}$ Chl *a* under cyanobacterial dominance conditions)); 2) moderate adverse health effects are likely to occur (with 100000 cells per mL (or 50 $\mu g.L^{-1}$ Chl *a* under cyanobacterial dominance conditions)); and 3) high risk of severe adverse health effects to occur (scum formation or more than 150 $\mu g.L^{-1}$ Chl *a* under cyanobacterial dominance conditions) (WHO, 1998a; Fitzgerald, 2001). Germany adopted these WHO health hazard alert levels but added that sites with microcystin levels superior to 100 $\mu g.L^{-1}$ should be closed until the bloom reduces (Chorus and Fastner, 2001). Specific cell densities for *Microcystis aeruginosa* (50000 cells.mL^{-1}), *Nodularia spumigena* (50000 cells.mL^{-1}) and *Anabaena circinalis* (20000 cells.mL^{-1}) (Fitzgerald *et al.*, 1999) are provided as health alert indicators to anticipate possible cyanotoxins outbreaks in Australia.

Food

There is a proposed guideline of 10 μg of MC-LR per g of cyanobacterial food supplement (Schaeffer *et al.*, 1999). In Oregon, U.S.A., there has been established a maximum value of 1 $\mu g.g^{-1}$ for food (USEPA, 2001).

Other measures

Public alert and water management

For recreational waters, depending on risk level (WHO, 1998a), some short-term measures include the use of informative material (Henriksen, 2001) for visitors in the bath sites, alerting for possible skin irritations due to the cyanobacterial material accumulation and lysis in bathing thermal suits or gastrointestinal illness due to accidental water ingestion. Regular monitoring of toxic bloom forming species should be made everyday for taking preventive measures on time or even prohibit people contact with the scum (WHO, 1998a; Fitzgerald, 2001). Long-term measures include eutrophication reduction and water management measures such as maintenance of transparency (2m by Secchi disc) and low total phosphorus levels (<0,01 $\mu g.L^{-1}$) (WHO, 1998a) in a way that massive cyanobacterial growth in recreational waters should be prevented.

Cyanobacterial growth control

Artificial mixing of water seems to be a good management measure (van der Veer *et al.*, 1995), due to its effect on cell buoyancy regulation and phytoplanktonic species composition. The reduction of phosphate levels by reducing agricultural effluents and fertilizers as well as protecting soils from erosion is very important for reduction of phytoplanktonic biomass and influences species composition (Oliver and Ganf, 2000). Grazing by copepods, cladocerans and nanoflagellates (Saito *et al.*, 2003) has shown to be another effective mean to control cyanobacterial growth directly by consumption or indirectly by altering light and nutrient conditions, increasing the transparency and nutrient recirculation and reducing primary productivity and pH (Oliver and Ganf, 2000). Another possibility is gas-vesicles collapse by ultrasonic irradiation (Lee *et al.*, 2001; Lee *et al.*, 2002) or UV-radiation (Alam *et al.*, 2001) but the enhancement of cell lysis and toxins release must be considered. Cyanobacterial growth control has been experimentally achieved by plant growth retardants (Romanowska-Duda *et al.*, 2001) but lysis is still a problem for the immediate use of water due to the release of toxins. Barley straw extract has shown inhibiting effects on growth of *Microcystis* sp. (Ball *et al.*, 2001) and some bacteria (Imamura *et al.*, 2001) such as *Alcaligenes denitrificans* (Manage *et al.*, 2000) and *Vibrio* sp. (Yoshikawa *et al.*, 2000) have algicidal effects on *Microcystis* spp., contributing to bloom control of this genus in freshwater bodies.

Drinking-water treatment processes

This should be the final step and not considered the only one. Conventional water treatment processes like flocculation (Chow *et al.*, 1998) and filtration (Gupta *et al.*, 2001) are effective in removing cyanobacterial cells and cell-bound cyanotoxins but not released cyanotoxins, endangering drinking water consumers due to chronic exposure to low levels of microcystins. Chemicals that lead to cell lysis (like copper sulphate) must thus be avoided, in order to prevent the cyanotoxins release from the cells, which take more than 3 weeks to completely disappear from the water (Gupta *et al.*, 2001). Chlorination appears to be unsuccessful in reducing microcystin levels in water (Gupta *et al.*, 2001; Chorus *et al.*, 2001b), but it seems to degrade effectively cylindrospermopsin (Senogles *et al.*, 2000). To eliminate dissolved cyanotoxins like microcystins additional treatment processes are required such as ozonation and activated carbon filtration (Rositano *et al.*, 2001; Bláha and Marsálek, 2001; Chorus *et al.*, 2001b; Kruschwitz *et al.*, 2001; Maatouk *et al.*, 2002).

Worldwide toxic cyanobacterial blooms occurrence

Since the 19th century that scientific records have been relating the occurrence of toxic blooms of cyanobacteria to animal deaths concerning sheep, horses, pigs, dogs, birds and many others, including humans, in many

countries all over the world, as shown in several reviews (Gorham and Carmichael, 1988; Codd, 2000; WHO, 1998a).

Europe

Portugal

In the last 50 years many potentially toxic cyanobacteria have been recorded in portuguese waters with relevance to *Anabaena circinalis* and *Anabaena flos-aquae, Aphanizomenon flos-aquae*, *Lyngbya majuscula*, *Microcystis aeruginosa, M. viridis, M. wesenbergii* and *M flos-aquae*, *Planktothrix/Oscillatoria agardhii*, *P. rubescens*, *Phormidium mucicola*, *Oscillatoria formosa* and *Nostoc* sp. (Vasconcelos, 2001). Some blooms of these species are related to fish kills and also to human intoxications (Vasconcelos *et al.*, 1996; Vasconcelos, 2001). From 1989 to 1992, various portuguese water bodies used for recreation and as drinking water supplies were found to have hepatotoxic blooms of *Microcystis aeruginosa*, *M. wesenbergii*, *Anabaena flos-aquae* and *Nostoc* sp. with microcystins production (Vasconcelos *et al.*, 1996). In 1996, *Aphanizomenon flos-aquae* was recorded in Crestuma-Lever reservoir, northern Portugal, and Montargil reservoir, centre of Portugal, with PSP toxins production (Ferreira *et al.*, 2001; Pereira *et al.*, 2000). In Montargil reservoir, in late summer of that year, a hepatotoxic *Microcystis aeruginosa* bloom was established (Pereira *et al.*, 2000). Rodrigues *et al.* (2002) reported that in 2001, Bravura Lake, Algarve, observed high cyanobacterial densities of *Microcystis aeruginosa* during all year with high microcystin contents (10-56 $\mu g.L^{-1}$). In the last decade Crestuma reservoir has also suffered toxic blooms of *M. aeruginosa* (Vasconcelos, 2001). After Saker *et al.* (2002), Torrão reservoir suffers regular *Microcystis* spp. blooms. In 1999, a study made on a Wastewater Treatment Plant, in Esmoriz, north Portugal, concluded that cyanobacteria were frequently dominant with *Planktothrix mougeotii*, *Pseudanabaena mucicola* and particularly *Microcystis aeruginosa* as the most common species achieving high levels of total MC-LR equivalents in the WWTP outflow, indicating its cyanotoxins contamination potential to receptor water bodies (Vasconcelos and Pereira, 2001).

France

In summer 1994, Lake Grand-Lieu suffered a bloom that included *Microcystis aeruginosa* strains capable of producing microcystins (Vézie *et al.*, 1998). Saint-Caprais reservoir suffers annually, in autumn, an *Aphanizomenon flos-aquae* bloom with microcystins production (Maatouk *et al.*, 2002).

Belgium

In 1995, near Liège, three adjacent ponds suffered a *Microcystis aeruginosa* bloom and bird deaths were related with microcystins produced in the bloom (Wirsing *et al.*, 1998).

Finland

In 1997 and 1998, a monitoring study in several bank filtration plants and surface waterworks recorded microcystins in only some of the raw water samples with dominance of *Planktothrix agardhii* and there were no significant amounts of microcystins in treated water meaning the processes used in the water treatment plant were effective in microcystin removal (Lahti *et al.*, 2001).

Italy

In the summer of 1997, Lake Varese, Italy, suffered a toxic bloom of *Planktothrix* sp. with the deaths of fish and shellfish by a saxitoxin (Prati *et al.*, 2002).

Germany

In a study of Wiedner *et al.* (2001), 133 german water bodies (used for recreational or drinking water purposes) were in their majority dominated by cyanobacteria from genera *Planktothrix*, *Microcystis*, *Anabaena* and *Aphanizomenon*, with microcystins and anatoxin-a production (Chorus *et al.*, 2001). In 1998 and 1999, the Bleiloch reservoir, in Thuringia, formerly used as drinking water source (supply), showed the presence of diverse microcystins in water (Hummert *et al.*, 2001). Lake Ammersee, southern Germany, has frequently *Planktothrix* sp. blooms and this occurrence has been associated with growth problems of the whitefish *Coregonus lavaretus* from the lake, due to the bloom production of microcystin (Ernst *et al.*, 2001). In 1999, many recreational lakes in Baden-Würtemberg, southwestern Germany, were found to have cyanobacteria dominating the phytoplankton and microcystins production (Frank, 2002).

Ireland

Between 1992 and 1994, several dogs died after drinking water from Caragh Lake, County Kerry, exhibiting respiratory problems and convulsions due to the presence of anatoxin-a, produced by a benthic *Oscillatoria* (James *et al.*, 1997). During summer months of 1994 and 1995, in three irish lakes

anatoxin-a was detected and associated with planktonic *Anabaena* and benthic *Oscillatoria* species (James *et al.*, 1997). Homoanatoxin-a is rare but has been detected in four (Lough Sillan, Inniscarra Reservoir, Lough Key and Caragh Lake) of twenty Irish lakes studied (Furey *et al.*, 2003).

Scotland

Neurotoxin poisoning by anatoxin-a in dogs have been frequently reported in scottish lakes from Scottish Highlands that suffer benthonic blooms of *Oscillatoria-Phormidium*, which accumulate in shores (Codd *et al.*, 1995). Symptoms felt by dogs included convulsions, rigors, limb twitching, cyanosis and hypersalivation, and death occurred in 10-30 minutes. In 1998, anatoxin-a was related to a bloom of *Anabaena flos-aquae* in a drinking water reservoir at Loch Muidhe and, for several years (1984, 1991 and 1992), Loch Leven suffered from hepatotoxic blooms of *Microcystis aeruginosa* and *Anabaena flos-aquae* associated with more than 1000 dead fish that accumulated in the shores and that showed liver necrosis probably due to microcystins released in *Anabaena flos-aquae* bloom senescence (Codd *et al.*, 1995).

United Kingdom

In late summer of 1989, a *Microcystis* bloom in Rutland Water reservoir caused the deaths of 20 sheep and 15 dogs that had ingested scum from the reservoir, and caused also skin rushes, mouth blistering and thirst in wind surfers that contacted with the scum. At about the same time, in Rudyard Lake, during a canoeing training exercise soldiers contacted with *Microcystis aeruginosa* scum and suffered from sore throat, headaches, blistered mouth, diarrhoea, vomits and some reported also fever and pneumonia (Dow and Swoboda, 2000; WHO, 1998a).

Norway

Between 1978 and 1998, a study based on dozens of south Norwich water bodies revealed the occurrence of many microcystins producing blooms of *Anabaena* spp., *Microcystis* spp. and *Oscillatoria* (*Planktothrix*) spp., but also anatoxin producing *Anabaena* spp. blooms (Utkilen *et al.*, 2001).

Switzerland

Dense mats of benthic cyanobacteria (mainly *Oscillatoria* and *Phormidium*) have been reported to occur in oligotrophic, cold and turbid

alpine waters of south-eastern Switzerland, showing hepatotoxic (by microcystins) and neurotoxic effects in mice and this seems to have been the cause of many cattle deaths in this region during the last two decades (Mez *et al.*, 1997).

Denmark

Between 1993 and 1995, an intensive study on hundreds of freshwater bodies reached the conclusions that the majority of blooms were hepatotoxic (with microcystins production by *Microcystis* spp., *Anabaena* spp., *Planktothrix agardhii* and *Aphanizomenon flos-aquae*) but some neurotoxic blooms also occurred (with synthesis of saxitoxins-like toxins and anatoxin-a by *Anabaena lemmermannii*) (Henriksen, 2001). During this period there have been recorded the deaths of 50000-100000 fish and a cow by hepatotoxic blooms of *Anabaena flos-aquae* and *Planktothrix agardhii*, respectively (Henriksen, 2001). A neurotoxic bloom of *Anabaena lemmermannii* was related to bird deaths (Henriksen, 1997; Onodera *et al.*, 1997). In 1994, in a study involving 96 freshwater ponds and lakes, anatoxin-a(s) and saxitoxins were found in three and eight, respectively, of the studied lakes and associated with the presence of *Anabaena lemmermannii* (Kaas and Henriksen, 2000). In summer of 1996, a small lake in North Sea coast suffered a benthic neurotoxic bloom of *Oscillatoria* causing the death of a dog and convulsion symptoms in another after water lake ingestion (Henriksen, 2001).

Sweden

In 1991, at Lake Vombsjön, South Sweden, there were detected significant MC-LR levels in water from a drinking water treatment plant (Codd *et al.*, 1995). In 1994, there was a river contamination with microcystins produced by a *Planktothrix agardhii* bloom that caused intoxication of pets and 121 persons (WHO, 1998a). In late summer of 1997, Willén *et al.* (2000) studied three Swedish lakes (Lake Mälaren, Lake Lilla Ullfjärden and Lake Storsjön) finding the high microcystin levels associated with dominance of *Microcystis aeruginosa*, *M. viridis* and *Planktothrix prolifica*. In early summer neurotoxicity (not by anatoxin-a) had also been recorded in two of these lakes and coincided with abundance of *Anabaena* spp. and *Aphanizomenon* spp. (Willén *et al.*, 2001).

Czech Republic

During 1993 to 1998, 90 % of samples from dozens of recreational and drinking water reservoirs and fish ponds were found to be hepatotoxic and dominated by *Microcystis* spp., *Planktothrix agardhii* and

Aphanizomenon flos-aquae (Marsálek *et al.*, 2001). In 1999, a study on samples taken from raw and treated waters from selected Czech drinking-water treatment plants showed that the majority of raw waters and some treated drinking waters had dissolved microcystin contents seven times higher than the WHO guideline value posing possible risks of hepatotoxicity and liver tumour promotion to consumers (Bláha and Marsálek, 2001)

Latvia

During 1995 and 1996, three eutrophic lakes (Lakes Mazais, Lielais Balterzers and Sekitis) had summer blooms of potentially toxic *Microcystis aeruginosa* (with production of microcystins), *Aphanizomenon flos-aquae* and *Anabaena flos-aquae*, leading to a decrease in drinking water quality and health problems resulting from the recreational use of lakes water (Eynard *et al.*, 2000).

Slovenia

In North-Eastern Slovene freshwaters there have been identified many hepatotoxic blooms, most frequently with *M. aeruginosa* dominance and microcystins production (Sedmak and Kosi, 1997).

North America

Canada

Microcystins are the most frequent cyanotoxins in Canada and drinking water is the main exposure route (Gupta *et al.*, 2001). In the summer of 1990, in Alberta, some lakes used as drinking water sources showed the presence of MC-LR and in summer of 1993, at Shoal Lake, Manitoba, a bloom of *Microcystis aeruginosa* produced MC-LR at concentrations higher than WHO guideline, in both raw water and treated tap water (Gupta *et al.*, 2001). In 1995, in southwestern Manitoba MC-LR was detected in the majority of 150 surface water supplies and also in many treated waters (Gupta *et al.*, 2001).

U.S.A.

The first human intoxication by drinking water was reported in 1931 due to the ineffective treatment (by precipitation, filtration and chlorination) of waters taken from Ohio and Potomac rivers that suffered from *Microcystis* blooms at the time, resulting in illness of thousands of people who drank deficiently treated water (WHO, 1998a). Since the 50s, many cases of

dermatitis, skin rush, eye irritation and asthma have been connected with *Anabaena*, *Oscillatoria* and *Microcystis* blooms (Gorham and Carmichael, 1988) but also *Lyngbya majuscula* (Dow and Swoboda, 2000). In 1975, at a Sewickley reservoir, Pennsylvania, lipopolysacharides in high concentrations were detected and associated to an outbreak of gastroenteritis affecting about 5000 people (Gorham and Carmichael, 1988). In 1979, in two lakes of Pennsylvania, 2 to 12 h after contact with water blooms of *Anabaena* several cases of gastroenteritis and eye irritation, sore throat, headaches and sneezing were reported (Gorham and Carmichael, 1988). Many intoxications cases by neurotoxins have been documented for dogs, farm animals and ducks with the typical hypersalivation (Codd *et al.*, 1995). In 1977, at Hegben Reservoir, Montana, a neurotoxic bloom caused the deaths of 30 cows and 8 dogs and in 1985, at Richmond Lake, South Dakota, 5 dogs, 8 pups e 2 calves were killed after ingestion of water containing an *Anabaena flos-aquae* bloom (Gorham and Carmichael, 1988). Between 1991 and 1994, majority of samples collected from 10 locations at Guntersville Reservoir, on the Tennessee River, was found toxic with the presence of the mat-forming filamentous cyanobacterium *Lyngbya wollei* and saxitoxins production posing the risk of PSP (Carmichael *et al.*, 1997). In 1994, a prolonged toxic bloom of *Microcystis aeruginosa* occurred in Steilacoom Lake, Washington (Jacoby *et al.*, 2000). In southern Colorado, 24 heifers died from hepatocyte degeneration and liver necrosis after drinking water with a bloom of a microcystin producing *Microcystis* (Puschner *et al.*, 1998). In Oregon, food supplements made on natural *Aphanizomenon flos-aquae* blooms had high levels of microcystin (Schaeffer *et al.*, 1999).

South America

Brazil

In 1996, Caruaru, Pernambuco state, the death of 60 patients from a haemodialysis unit was related to microcystins intoxication because the water used on the process came from a reservoir suffering a bloom of species belonging to the genera *Anabaena* and *Microcystis*, and the water treatment methods used were insufficient to eliminate the toxins (Pouria *et al.*, 1998). The state of Paraná has frequent occurrence of microcystins producing *Microcystis* spp. blooms in freshwater lakes and reservoirs used for recreational and animal farming purposes but also in drinking water supplies, as shown in a study made between 1995 and 1996 (Hirooka *et al.*, 1999). The Patos Lagoon estuary, Rio Grande do Sul, southern Brazil, suffers regular blooms of *Microcystis* and recent studies have found microcystins synthesis during its occurrence (Matthiensen *et al.*, 1999; Matthiensen *et al.*, 2000).

Chile

In February 1995 and 1996, *Microcystis* spp. blooms occurred in lake Rocuant, Conception, Chile, and microcystin was detected (Campos *et al.*, 1999). In 1998, Lake Tres Pascualas, also in Conception, suffered a hepatotoxic *Microcystis* sp. bloom with different microcystins production (Neumann *et al.*, 2000).

Africa

Egypt

In July of 1995, in Egypt, River Nile (used as drinking water source but under pressures from agricultural, municipal and industrial effluents) suffered a hepatotoxic bloom of *Oscillatoria tenuis* (with production of microcystins) at Sohag province (Brittain *et al.*, 2000).

Israel

In summer of 1994, in Lake Kinneret, Israel, a bloom of potentially toxic *Aphanizomenon ovalisporum* occurred and caused concern because the lake was a major national source of high-quality water (Hadas *et al.*, 1999).

Morocco

During May-June 1999, Lake Oued Mellah suffered a *Microcystis ichtyoblabe* bloom and microcystins were detected (Sabour *et al.*, 2002). Several cyanobacterial strains belonging to the genera *Microcystis*, *Synechocystis*, *Pseudanabaena* and *Oscillatoria*, that have isolated from ponds, lakes and reservoirs, and showed microcystin synthesis (Oudra *et al.*, 2001; Oudra *et al.*, 2002).

South Africa

Some cattle and sheep death cases were reported in western Cape Province, South Africa, and were related to drinking water contamination with cyanotoxins. The first two poisoning outbreaks were attributed to *Nodularia spumigena* and the third to *Microcystis aeruginosa* (with confirmed MC-LR synthesis) (Van Halderen *et al.*, 1995).

Oceania

Australia

In 1878, Lake Alexandrina, in South Australia was the first spot where a case on poisoning of livestock from drinking water contaminated with cyanobacteria (producing a nodularin) had been reported (Dawson, 1998). In Darling/Barwon River, Australia, in late autumn of 1991, there was an important record of a toxic bloom in a river, with 1000 Km of river suffering from a hepatotoxic and neurotoxic bloom of *Anabaena circinalis*, and more than 1600 sheep and 40 cattle animals died (Codd *et al.*, 1995). At Swan-Canning estuary, Western Australia, in February 2000 there was a dense and severe *Microcystis aeruginosa* bloom (Atkins *et al.*, 2001). In summer of 2001, a toxic bloom of *Nodularia spumigena* occurred in Gippsland Lakes, Southern Victoria, with nodularin production and accumulation of this toxin in mussels and prawns (Van Buynder *et al.*, 2001). In 1979, Palm Island, north Queensland, an human intoxication occurred in an aboriginal community by ingestion of water from a reservoir that has been subjected to a copper sulphate treatment to eliminate a *Cylindrospermopsis raciborskii* bloom causing illness in 139 children and 10 adults, who felt symptoms like headache, vomiting, painful liver enlargement, bloody diarrhoea, anorexia, with hepatoenteritis and renal damage (Fitzgerald, 2001). There are cases of cows and calves death after drinking water from a dam at McKinlay in northwest Queensland, containing a hepatotoxic *Cylindrospermopsis raciborskii* bloom (Saker *et al.*, 1999).

New Zealand

In 1999, Wellington region, New Zealand, the recreational Lake Waitawa suffered the development of an odoriferous scum with synthesis of cylindrospermopsin and microcystins, highlighting the risk of exposure to cyanotoxins by users of recreational lakes (Stirling and Quilliam, 2001).

Asia

South Korea

Between 1992 and 1996, a study on various brackish and freshwater bodies in South Korea, including dams and lagoons used as drinking water sources, showed that every water body had cyanobacteria as dominant phytoplanktonic group with species mainly belonging to *Microcystis* genera, but also *Anabaena* e *Planktothrix/Oscillatoria*, with production of microcystins and anatoxin-a (Park, 2001). The Daechung reservoir was studied from spring to autumn 1999 and *Microcystis* spp. blooms occurred with production of microcystins (Oh *et al.*, 2001).

China

In 1993, in Haimen city and Fusui county, there was found a significant correlation between microcystins producing bloom occurrence in the superficial drinking water sources (ponds and rivers) and primary liver cancer incidence (Ueno *et al.*, 1996). Between 1995 and 1996, a study on Donghu Lake and a fish pond in Wuhan, China, revealed the presence of microcystins associated with the presence of species of *Anabaena* and *Oscillatoria* (Xu *et al.*, 2000).

Thailand

Cylindrospermopsin produced by *Cylindrospermopsis raciborskii* has been recently isolated from a fishpond in Thailand (Li *et al.*, 2001).

Japan

Between 1988 and 1992, microcystins were found in various naturally occurring blooms with dominance of cyanobacteria genera, namely *Microcystis* (Park *et al.*, 1993). Between 1992 and 1995, microcystins could be detected in water during cyanobacterial blooms in Lakes Sagami and Tsukui, Kanagawa Prefecture, Japan, used for recreational purposes but also as drinking water sources (Tsuji *et al.*, 1996). Between 1991 and 1994, the hypertrophic Lake Suwa, in central Honshu, suffered *Microcystis* spp. blooms with high production of microcystins (Park *et al.*, 1998). In 1985, at Shin-ike pond, in Nishinomiya, Hyogo Prefecture, Japan, the death of 20 ducks was related with the occurrence of a toxic *Microcystis aeruginosa* bloom with microcystins production (Matsunaga *et al.*, 1999).

Taiwan

Microcystins have been found in several strains of *Microcystis aeruginosa* isolated from eutrophic aquaculture ponds and water reservoirs in Taiwan (Lee *et al.*, 1998).

Philippines

During 1996, 1998 and 1999, Laguna de Bay suffered periodic blooms of *Microcystis aeruginosa* and many variants of microcystins were detected (Cuvin-Aralar *et al.*, 2002).

Antarctica

In spite of cyanotoxins occurrence being more documented in temperate or tropical populated regions, toxic cyanobacteria also occur in polar regions. Between 1997 and 1999, in a study using melt water ponds on the McMurdo Ice Shelf, Antarctica, cyanobacteria were dominant (*Oscillatoriales*, *Nodularia* sp., *Anabaena* sp. and *Nostoc* sp.) and toxin (nodularin and MC-LR) production was found to occur (Hitzfeld *et al.*, 2000).

Concluding remarks

Cyanobacterial blooms occurrence is an increasing global problem affecting every country in general. Eutrophication and anthropogenic activities associated with it are difficult to control in a way that phytoplanktonic and particularly cyanobacterial growth continues to be enhanced. Thus, the consequences derived from known and yet unknown cyanotoxins production are here to persist. Many international and regional measures have been taken and applied but much more is needed for reaching a solution to control this environmental and Public Health problem. This should start by everyone's awareness concerning causes and consequences of cyanobacterial blooms occurrence and the way to prevent it.

References

Adams D.G., 2000. Symbiotic Interactions. In: Whitton B.A. and Potts M. (Eds.), The Ecology of Cyanobacteria. Kluwer Academic Publishers, The Netherlands, pp. 523-561.

Alam Z.B., Otaki M., Furumai H. and Ohgaki S., 2001. Direct and indirect inactivation of *Microcystis aeruginosa* by UV-radiation. *Water Research* 35(4), 1008-1014.

Amorim A. and Vasconcelos V., 1999. Dynamics of microcystins in the mussel *Mytilus galloprovincialis*. *Toxicon* 37(8), 1181-1185.

Atkins R.; Rose T; Brown R.S. and Robb M., 2001. The *Microcystis* cyanobacteria bloom in the Swan River – February 2000. *Water Science and Technology* 43(9), 107-114.

Baganz D., Staaks G. and Steinberg C., 2001. Changes in Fish Behaviour Affected by Microcystin-LR. In: Chorus I. (Ed.), Cyanotoxins – occurrence, causes, consequences. Springer, Berlin, pp. 261-265.

Ball A.S., Williams M., Vincent D. and Robinson J., 2001. Algal growth control by a barley straw extract. *Bioresource Technology* 77(2), 177-181.

Bhaya D., Schwarz R. and Grossman A.R., 2000. Molecular responses to environmental stress. In: Whitton B.A. and Potts M. (Eds.), The Ecology of Cyanobacteria. Kluwer Academic Publishers, The Netherlands, pp. 397-442.

Bláha L. and Marsálek B., 2001. Dissolved Microcystin in Raw and Treated Drinking Water in the Czech Republic. In: Chorus I. (Ed.), Cyanotoxins – occurrence, causes, consequences. Springer, Berlin, pp. 212-216.

Brittain S., Mohamed Z.A., Wang J., Lehmann V.K.B., Carmichael W.W. and Rinehart K.L., 2000. Isolation and characterization of microcystins from a River Nile strain of *Oscillatoria tenuis* Agardh ex Gomont. *Toxicon* 38(12), 1759-1771.

Brookes J.D. and Ganf G.G., 2001. Variations in the buoyancy response of *Microcystis aeruginosa* to nitrogen, phosphorus and light. *Journal of Plankton Research* 23(12), 1399-1411.

Campos V., Cantarero S., Urrutia H., Heinze R., Wirsing B., Neumann U. and Weckesser J., 1999. Microcystin in cyanobacterial blooms in a Chilean lake. *Systematic and Applied Microbiology* 22(2), 169-173.

Carmichael W.W., 2000. Harvesting of *Aphanizomenon flos-aquae* Ralfs ex Born. and Flah. var *flos-aquae* (Cyanobacteria) from Klamath Lake for human dietary use. *Journal of Applied Phycology* 12(6), 585-595.

Carmichael W.W., Evans W.R., Yin Q.Q., Bell P. and Moczydlowski E., 1997. Evidence for Paralytic Shellfish Poisons in the Freshwater Cyanobacterium *Lyngbya wollei* (Farlow ex Gomont) comb. nov.. *Applied and Environmental Microbiology* 63(8), 3104-3110.

Chong M.W.K., Wong B.S.F., Lam P.K.S., Shaw G.R. and Seawright A.A., 2002. Toxicity and uptake mechanism of cylindrospermopsin and lophyrotomin in primary rat hepatocytes. *Toxicon* 40, 205-211.

Chorus I. and Fastner J., 2001. Recreational Exposure to Cyanotoxins. In: Chorus I. (Ed.), Cyanotoxins – occurrence, causes, consequences. Springer, Berlin, pp. 190-199.

Chorus I., Bumke-Vogt C., Lindenschmidt K.-E. and Jaime E., 2001. Cyanobacterial neurotoxins. In: Chorus I. (Ed.), Cyanotoxins – occurrence, causes, consequences. Springer, Berlin, pp. 37-45.

Chow C.W.K., House J., Velzeboer R.M.A., Drikas M., Burch M.D. and Steffensen D.A., 1998. The effect of ferric chloride flocculation on cyanobacterial cells. *Water Research* 32(3), 808-814.

Claska M.E. and Gilbert J.J., 1998. The effect of temperature on the response of *Daphnia* to toxic cyanobacteria. *Freshwater Biology* 39, 221-232.

Codd G.A., 2000. Cyanobacterial toxins, the perception of water quality, and the priorisation of eutrophication control. *Ecological Engineering* 16, 51-60.

Codd G.A., Edwards C., Beattie K.A., Lawton L.A., Campbell D.L. and Bell S.G., 1995. Toxins from cyanobacteria (blue-green algae). In: Wiessner W., Schnepf E. and Starr R.C. (Eds.), Algae, Environment and Human Affairs. Biopress Ltd., Bristol, England, pp. 1-17.

Codd G.A., Metcalf J.S. and Beattie K.A., 1999. Retention of *Microcystis aeruginosa* and microcystins by salad lettuce (*Lactuca sativa*) after spray irrigation with water containing cyanobacteria. *Toxicon* 37(8), 1181-1185.

Cooperband L.R. and Good L.W., 2002. Biogenic phosphate minerals in manure: implications for phosphorus loss to surface waters. *Environmental Science andTechnology* 36(23), 5075-5082

Cuvin-Aralar M.L., Fastner J., Focken U., Becker K. and Aralar E.V., 2002. Microcystins in natural blooms and laboratory cultured *Microcystis aeruginosa* from Laguna de Bay, Philippines. *Systematic and Applied Microbiology* 25(2), 179-182.

Daranas A.H., Norte M. and Fernández J.J., 2001. Toxic marine microalgae. *Toxicon* 39, 1101-1132.

Dawson R.M., 1998. The toxicology of microcystins. *Toxicon* 36(7), 953-962.

Dow C.S and Swoboda U.K., 2000. Cyanotoxins. In: Whitton B.A. and Potts M. (Eds.), The Ecology of Cyanobacteria. Kluwer Academic Publishers, The Netherlands, pp. 613-632.

Engström J., Viherluoto M. and Viitasalo M., 2001. Effects of toxic and non-toxic cyanobacteria on grazing, zooplanktivory and survival of the mysid shrimp *Mysis mixta*. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 257, 269-280.

Ernst B., Hitzfeld B. and Dietrich D., 2001. Presence of *Planktothrix* sp. and cyanobacterial toxins in Lake Ammersee, Germany, and their impact on whitefish (*Coregonus lavaretus* L.). *Environmental Toxicology* 16(6), 483-488.

Eynard F., Mez K. and Walther J.-L., 2000. Risk of cyanobacterial toxins in Riga waters. *Water Research* 34(11), 2979-2988.

Falconer I.R., Hardy S.J., Humpage A.R., Froscio S.M., Tozer G.J. and Hawkins P.R., 1999. Hepatic and renal toxicity of the blue-green alga (cyanobacterium) *Cylindrospermopsis raciborskii* in male Swiss albino mice. *Environmental Toxicology* 14, 143-150.

Fawell J.K., Mitchell R.E., Everett D.J. and Hill R.E., 1999a. The toxicity of cyanobacterial toxins in the mouse: I microcystin-LR. *Human and Experimental Toxicology* 18(3), 162-167.

Fawell J.K., Mitchell R.E., Hill R.E. and Everett D.J., 1999b. The toxicity of cyanobacterial toxins in the mouse: II anatoxin-a. *Human and Experimental Toxicology* 18(3), 168-173.

Ferreira F.M.B., Soler J.M.F., Fidalgo M.L. and Fernández-Vila P., 2001. PSP toxins from *Aphanizomenon flos-aquae* (cyanobacteria) collected in the Crestuma-Lever reservoir (Douro River, northern Portugal. *Toxicon* 39, 757-761.

Fischer W.J. and Dietrich D.R., 2000. Pathological and biochemical characterization of microcystin-induced hepatopancreas and kidney damage in carp (*Cyprinus carpio*). *Toxicology and Applied Pharmacology* 164(1), 73-81.

Fischer W.J., Hitzfeld B.C., Tencalla F., Eriksson J.E., Mikhailov A. and Dietrich D.R., 2000. Microcystin-LR Toxicodynamics, Induced Pathology, and Immunohistochemical Localization in Livers of Blue-Green Algae Exposed Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Toxicological Sciences* 54, 365-373.

Fitzgerald D. J., 2001. Cyanotoxins and Human Health - Overview. In: Chorus I. (Ed.), Cyanotoxins – occurrence, causes, consequences. Springer, Berlin, pp. 179-190.

Fitzgerald D.J., Cunliffe D.A. and Burch M.D., 1999. Development of heath alerts for cyanobacteria and related toxins in drinking water in South Australia. *Environmental Toxicology* 14, 203-209.

Flores E. and Herrero A., 1994. Assimilatory Nitrogen Metabolism and Its Regulation. In: Bryant D.A. (Ed.), The Molecular Biology of Cyanobacteria. Kluwer Academic Publishers, The Netherlands, pp. 487-517.

Frank C.A., 2002. Microcystin-producing cyanobacteria in recreational waters in southwestern Germany. *Environmental Toxicology* 17(4), 361-366.

Furey A., Crowley J., Shuilleabhain A.N., Skulberg O.M. and James K.J., 2003. The first identification of the rare cyanobacterial toxin, homoanatoxin-a, in Ireland. *Toxicon* 41(3), 297-303.

Gehringer M.M., Govender S., Shah M. and Downing T.G., 2003. An investigation of the role of vitamin E in the protection of mice against microcystin toxicity. *Environmental Toxicology* 18(2), 142-148.

Gorham P.R. and Carmichael W.W., 1988. Hazards of freshwater blue-green algae (cyanobacteria). In: Lembi C.A. and Waaland J.R. (Eds.), Algae and Human Affairs. Cambridge University Press, New York, USA, pp. 403-431.

Grossman A.R., Schaefer M.R., Chiang G.G. and Collier J.L., 1994. The responses of Cyanobacteria to Environmental conditions: Light and Nutrients. In: Bryant D.A. (Ed.), The Molecular Biology of Cyanobacteria. Kluwer Academic Publishers, The Netherlands, pp. 641-675.

Gupta S., Giddings M. and Sheffer M., 2001. Cyanobacterial Toxins in Drinking Water: a Canadian Perspective. In: Chorus I. (Ed.), Cyanotoxins – occurrence, causes, consequences. Springer, Berlin, pp. 208-212.

Hadas O., Pinkas R., Delphine E., Vardi A., Kaplan A. and Sukenik A., 1999. Limnological and ecophysiological aspects of *Aphanizomenon ovalisporum* bloom in Lake Kinneret, Israel. *Journal of Plankton Research* 21(8), 1439-1453.

Henning M., Rohrlack T. and Kohl J.-G., 2001. Responses of *Dapnhia galeata* fed with *Microcystis* strains With and Without Microcystins. In: Chorus I. (Ed.), Cyanotoxins – occurrence, causes, consequences. Springer, Berlin, pp. 266-280.

Henriksen P., 2001. Toxic Freshwater Cyanobacteria in Denmark. In: Chorus I. (Ed.), Cyanotoxins – occurrence, causes, consequences. Springer, Berlin, pp. 49-56.

Henriksen P., Carmichael W.W., An J. and Moestrup ϕ., 1997. Detection of an anatoxin-a(s)-like anticholinesterase in natural blooms and cultures of cyanobacteria/blue-green algae from Danish Lakes and in the stomach contents of poisoned birds. *Toxicon* 35 (6), 901-913.

Hirooka E.Y., Pinotti M.H., Tsutsumi T., Yoshida F. and Ueno Y., 1999. Survey of microcystins in water between 1995 and 1996 in Paraná, Brazil using ELISA. *Natural Toxins* 7(3), 103-109.

Hirschberg J. and Chamovitz D., 1994. Carotenoids in Cyanobacteria. In: Bryant D.A. (Ed.), The Molecular Biology of Cyanobacteria. Kluwer Academic Publishers, The Netherlands, pp. 559-597.

Hitzfeld B.C., Lampert C.S., Spaeth N., Mountfort D., Kaspar H. and Dietrich D.R., 2000. Toxin production in cyanobacterial mats from ponds on the McMurdo Ice Shelf, Antarctica. *Toxicon* 38(12), 1731-1748.

Honkanen R.E., Zwiller J., Moore R.E., Daily S.L., Khatra B.S., Dukelow M. and Boynton A.L., 1990. Characterization of Microcystin-LR, a Potent Inhibitor of Type 1 and Type 2A Protein Phosphatases. *The Journal of Biological Chemistry* 265(32), 19401-19404.

Hummert C., Reichelt M., Weiss J., Liebert H.P. and Luckas B., 2001. Identification of microcystins in cyanobacteria from the Bleiloch former drinking-water reservoir (Thuringia, Germany). *Chemosphere* 44(7), 1581-1588.

Imamura N., Motoike I., Shimada N., Nishikori M., Morisaki H. and Fukami H., 2001. An efficient screening aproach for anti-*Microcystis* compounds based on knowledge of aquatic microbial ecosystem. *Journal of Antibiotics* 54(7), 582-587.

Ito E., Kondo F., Terao K. and Harada K.-I., 1997. Neoplastic nodular formation in mouse liver induced by repeated intraperitoneal injections of microcystin-LR. *Toxicon* 35(9), 1453-1457.

Jacoby J.M., Collier D.C., Welch E.B., Hardy F.J. and Crayton M., 2000. Environmental factors associated with a toxic bloom of *Microcystis aeruginosa*. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 57(1), 231-240.

James K.J., Sherlock I.R. and Stack M.A., 1997. Anatoxin-a in Irish freshwater and cyanobacteria, determined using a new fluorimetric liquid chromatographic method. *Toxicon* 35(6), 985-971.

Jassby A., 1988. *Spirulina*: a model for microalgae as human food. In: Lembi C.A. and Waaland J.R. (Eds.), Algae and Human Affairs. Cambridge University Press, New York, USA, pp. 149-179.

Jochimsen E.M., Carmichael W.W., An J., Cardo D.M., Cookson S.T., Holmes C.E.M., Antunes B.C., de Melo Filho A.A., Lyra T.M., Barreto V.S.T., Azevedo S.M.F.O. and Jarvis W.R., 1998. Liver failure and death after exposure to microcystins at a hemodialysis center in Brazil. *The New England Journal of Medicine* 338 (13), 873-878.

Kaas H. and Henriksen P., 2000. Saxitoxins (PSP toxins) in Danish lakes. *Water Research* 34(7):2089-2097.

Kaebernick, M. and Neilan, B.A. (2001). Ecological and molecular investigations of cyanotoxin production. *FEMS Microbiology Ecology* 35, 1-9.

Kannaiyan S., 1997. Immobilized cyanobacteria as a biofertilizer for rice crops. Intl. Conference on Applied Algology, Knysna, South Africa, April 1996. *Journal of Applied Phycology* 9(2), 167-174.

Kearns K.D. and Hunter M.D., 2001. Toxin-producing *Anabaena flos-aquae* Induces Settling of *Chlamydomonas reinhardtii*, a Competing Motile Alga. *Microbial Ecology* 42(1), 80-86.

Komárek J. and Anagnostidis K., 1999. Cyanoprokariota – 1. Teil Choococcales. In: Ettl H., Gärtner G., Heynig H. and Mollenhauer D. (Eds.), βwasserflora von Mitteleurop, Band 19/1. G. Fischer Verlag, Jena, Stuttgart, Lübeck, Ulm, 548 pp.

Kopp R. and Hetesa J., 2000. Changes of haematological indices of juvenile carp (*Cyprinus carpio* L.) under the influence of natural populations of cyanobacterial water blooms. *Acta Veterinaria BRNO* 69, 131-137.

Kruschwitz C., Chorus I., Heinze R, Schlag G. and Gröbe K., 2001. Elimination of Microcystins in the Rostock Drinking-Water Treatment Plant. In: Chorus I. (Ed.), Cyanotoxins – occurrence, causes, consequences. Springer, Berlin, pp. 217-221.

Kurmayer R., 2001. Competitive ability of *Daphnia* under dominance of non-toxic filamentous cyanobacteria. *Hydrobiologia* 442, 279-289.

Kurmayer R. and Jüttner F., 1999. Strategies for the co-existence of zooplankton with the toxic cyanobacterium *Planktothrix rubescens* in Lake Zürich. *Journal of Plankton Research* 21, 659-683.

Lahti K., Rapala J., Kivimäki A.-L., Kukkonen J., Niemelä M. and Sivonen K., 2001. Occurrence of microcystins in raw water sources and treated drinking water of Finnish waterworks. *Water Science and Technology* 43, 225-228.

Laurén-Määttä C., Hietala J. and Walls M., 1997. Responses of *Daphnia pulex* populations to toxic cyanobacteria. *Freshwater Biology* 37, 635-647.

Lee D.-Y. and Rhee G.-Y., 1999. Kinetics of growth and death in Anabaena flos-aquae (Cyanobacteria) under light limitation and supersaturation. *Journal of Phycology* 35, 700-709.

Lee T.H., Chen Y.M. and Chou H.N., 1998. First report of microcystins in Taiwan. *Toxicon* 36(2), 247-255.

Lee T.J., Nakano K. and Matsumura M., 2001. Ultrasonic irradiation for blue-green algae bloom control. *Environmental Technology* 22(4), 383-390.

Lee T.J., Nakano K. and Matsumura M., 2002. A novel strategy for cyanobacterial bloom by ultrasonic irradiation. *Water Science and Technology* 46(6-7), 207-215.

Li R., Carmichael W.W., Brittain S., Eaglesham G.K., Shaw G.R., Mahakhant A., Noparatnaraporn N., Yongmanitchai W., Kaya K. and Watanabe W.W., 2001. Isolation and Identification of the cyanotoxin cylindrospermopsin and deoxy-cylindrospermopsin from a Thailand strain of *Cylindrospermopsis raciborskii* (Cyanobacteria). *Toxicon* 39(7), 973-980.

Liu Y., Song L., Li X. and Liu T., 2002.The toxic effects of microcystin-LR on embryo-larval and juvenile development of loach, *Misguruns mizolepis* Gunthe. *Toxicon* 40, 395-399.

Maatouk I., Bouaïcha N., Fontan D. and Levi Y., 2002. Seasonal variation of microcystin concentration in the Saint-Caprais reservoir (France) and their removal in a small full-scale treatment plant. *Water Research* 36(11), 2891-2897.

Magalhães V.F., Soares R.M. and Azevedo S.M.F.O., 2001. Microcystin contamination in fish from the Jacarepaguá Lagoon (Rio de Janeiro, Brazil): ecological implication and human health risk. *Toxicon* 39, 1077-1085.

Manage P.M., Kawabata Z. and Nakano S., 2000. Algicidal effect of the bacterium *Alcaligenes denitrificans* on *Microcystis* spp.. *Aquatic Microbial Ecology* 22, 111-117.

Marsálek B., Bláha L., Turánek J. and Neca J., 2001. Microcystin-LR and Total Microcystins in Cyanobacterial Blooms in the Czech Republic 1993-1998. In: Chorus I. (Ed.), Cyanotoxins – occurrence, causes, consequences. Springer, Berlin, pp. 56-62.

Matsunaga H., Harada K.I., Senma M., Ito Y., Yasuda N., Ushida S. and Kimura Y., 1999. Possible cause of unnatural mass death of wild birds in a pond in Nishinomiya, Japan: sudden appearance of toxic cyanobacteria. *Natural Toxins* 7(2), 81-84.

Matthiensen A., Beattie K.A., Yunes J.S., Kaya K. and Codd G.A., 2000. [D-Leu1]Microcystin-LR, from the cyanobacterium *Microcystis* RST 9501 and from a *Microcystis* bloom in the Patos Lagoon estuary, Brazil. *Phytochemistry* 55(5), 383-387.

Matthiensen A., Yunes J.S. and Codd G.A., 1999. The occurrence, distribution and toxicity of cyanobacteria in the estuary of Lagoa dos Patos, Rio Grande do Sul. *Revista Brasileira de Biologia* 59(3), 361-376.

McElhiney J., Lawton L.A. and Leifert C., 2001. Investigations into the inhibitory effects of microcystins on plant growth, and the toxicity of plant tissues following exposure. *Toxicon* 39, 1411-1420.

Metcalf J.S., Lindsay J., Beattie K.A., Birmingham S., Saker M.L., Törökné A.K. and Codd G.A., 2002. Toxicity of cylindrospermopsin in the brine shrimp *Artemia salina*: comparisons with protein synthesis inhibitors and microcystins. *Toxicon* 40, 1115-1120.

Metting B., Rayburn W.R. and Reynaud P.A., 1988. Algae and agriculture. In: Lembi C.A. and Waaland J.R. (Eds.), Algae and Human Affairs. Cambridge University Press, New York, USA, pp. 335-370.

Mez K., Beattie K.A., Codd G.A., Hanselmann K., Hauser B., Naegeli H. and Preisig H.R., 1997. Identification of a microcystin in benthic cyanobacteria linked to cattle deaths on alpine pastures in Switzerland. *European Journal of Phycology* 32, 111-117.

Milutinovi A., Sedmak B., Horvat-Znidarsic I. and Suput D., 2002. Renal injuries induced by chronic intoxication with microcystins. *Cellular and Molecular Biology Letters* 7(1), 139-41.

Mohamed Z.A., 2001. Accumulation of Cyanobacterial Hepatotoxins by *Daphnia* in some Egyptian Irrigation Canals. *Ecotoxicology and Environmental Safety* 50, 4-8.

Mohamed Z.A., Carmichael W.W. and Hussein A.A., 2003. Estimation of microcystins in the freshwater fish *Oreochromis niloticus* in an Egyptian fish farm containing a *Microcystis* bloom. *Environmental Toxicology* 18(2), 137-141.

Monserrat J.M., Yunes J.S. and Bianchini A., 2001. Effects of *Anabaena spiroides* (Cyanobacteria) aqueous extracts on the acetylcholinesterase activity of aquatic species. *Environmental Toxicology and Chemistry* 20(6), 1228-1235.

Mundt S., Kreitlow S., Nowotny A. and Effmert U., 2001. Biochemical and pharmacological investigations of selected cyanobacteria. *International Journal of Hygiene and Environmental Health* 203(4), 327-334.

Nancarrow S. and Wood J., 2000. *Algal Contingency Plan*. Metropolitan/South Coast Regional Algal Coordinating Committee. Sidney South Coast Region NSW Department of Land and Water Conservation, Parramatta, Australia.

Neilan B.A., Saker M.L., Fastner J., Torokne A. and Burns B.P., 2001. Phylogeography of the invasive cyanobacterium *Cylindrospermopsis raciborskii*. *Molecular Ecology* 12(1), 133-140.

Neumann U., Campos V., Cantarero S., Urrutia H., Heinze R., Weckesser J. and Erhard M., 2000. Co-occurrence of non-toxic (Cyanopeptolin) and toxic (Microcystin) peptides in a bloom of *Microcystis* sp. from a Chilean lake. *Systematic and Applied Microbiology* 23(2), 191-197.

Nicholson B.C. and Burch M.D., 2001. Evaluation of analytical methods for detection quantification of cyanotoxins in relation to Australian drinking water guidelines. Cooperative Research Centre for Water Quality and Treatment, National Health and Medical Research Council of Australia, Australia. 57 pp.

Oberemm A., 2001. Effects of Cyanotoxins on Early Life Stages of fish and Amphibians. In: Chorus I. (Ed.), Cyanotoxins – occurrence, causes, consequences. Springer, Berlin, pp. 240-248.

Oh H. M., Lee S. J., Kim J. H., Kim H. S. and Yoon B. D., 2001. Seasonal variation and indirect monitoring of microcystin concentrations in Daechung Reservoir, Korea. *Applied and Environmental Microbiology* 67 (4), 1484-1489.

Oliver R.L. and Ganf G.G., 2000. Freshwater blooms. In: Whitton B.A. and Potts M. (Eds.), The Ecology of Cyanobacteria. Kluwer Academic Publishers, The Netherlands, pp. 149-194.

Onodera H., Oshima Y., Henriksen P. and Yasumoto T., 1997. Confirmation of anatoxin-a(s), in the cyanobacterium *Anabaena lemmermanni*, as the cause of bird kills in Danish Lakes. *Toxicon* 35(11), 1645-1648.

Orr P.T., Jones G.J., Hunter R.A., Berger K., De Paoli D.A. and Orr C.L.A., 2001. Ingestion of toxic *Microcystis aeruginosa* by dairy cattle and the implications for microcystin contamination of milk. *Toxicon* 39, 1847-1854.

Ostensvik O., Skulberg O.M., Underdal B. and Hormazabal V., 1998. Antibacterial properties of extracts from selected planktonic freshwater cyanobacteria – a comparative study of bacterial bioassays. *Journal of Applied Microbiology* 84(6), 1117-1124.

Oudra B., Loudiki M., Sbiyyaa B., Martins R., Vasconcelos V. and Namikoshi N., 2001. Isolation, characterization and quantification of microcystins

(heptapeptides hepatotoxins) in *Microcystis aeruginosa* dominated bloom of Lalla Takerkoust lake-reservoir (Morocco). *Toxicon* 39(9), 1375-1381.

Oudra B., Loudiki M., Vasconcelos V., Sabour B., Sbiyyaa B., Oufdou K. and Mezrioul N., 2002. Detection and quantification of microcystins from cyanobacteria strains isolated from reservoirs and ponds in Morocco. *Environmental Toxicology* 17(1), 32-39.

Park H.-D., 2001. Cyanotoxins and Cyanobacterial Blooms in South Korean Lakes. In: Chorus I. (Ed.), Cyanotoxins – occurrence, causes, consequences. Springer, Berlin, pp. 68-75.

Park H.-D., Iwami C., Watanabe M.F., Harada K.-I., Okino T. and Hayashi H., 1998. Temporal variabilities of the concentrations of intra- and extracellular microcystin and toxic *Microcystis* species in a hypertrophic lake, Lake Suwa, Japan. *Environmental Toxicology and Water Quality* 13(1), 61-72.

Park H.D., Watanabe M.F., Harda K., Nagai H., Suzuki M., Watanabe M. and Hayashi H., 1993. Hepatotoxin (microcystin) and neurotoxin (anatoxin-a) contained in natural blooms and strains of cyanobacteria from Japanese freshwaters. *Natural Toxins* 1(6), 353-360.

Pereira P., Onodera H., Andrinolo D., Franca S., Araújo F., Lagos N. and Oshima Y., 2000. Paralytic shellfish toxins in the freshwater cyanobacterium *Aphanizomenon flos-aquae* isolated from Montargil reservoir, Portugal. *Toxicon* 38(12), 1689-1702.

Pflugmacher S., Wiegand C., Beattie K.A., Krause E., Steinberg C.E. and Codd G.A., 2001. Uptake, effects and metabolism of cyanobacterial toxins in the emergent reed plant *Phragmites australis* (cav.) trin. ex steud.. *Environmental Toxicology and Chemistry* 20(4), 846-852.

Pouria S., de Andrade A., Barbosa J., Cavalcanti R.L., Barreto V.T.S., Ward C.J., Preiser W., Poon G.K., Neild G.H. and Codd G.A., 1998. Fatal microcystin intoxication in haemodialysis unit in Caruaru, Brazil. *The Lancet* 352, 21-26.

Prati M., Molteni M., Pomati F., Rossetti C. and Bernardini G., 2002. Biological effect of the *Planktothrix* sp. FP1 cyanobacterial extract. *Toxicon* 40, 267-272.

Puschner B., Galey F.D., Johnson B., Dickie C.W., Vondy M., Francis T. and Holstege D.M., 1998. Blue-green algae toxicosis in cattle. *Journal of American Veterinary Medical Association* 213(11), 1605-1607.

Reynolds C.S., Reynolds S.N., Munawar I.F. and Munawar M., 2000. The regulation of phytoplankton population dynamics in the world's largest lakes. *Aquatic Ecosystem Health and Management* 3, 1-21.

Rodrigues V., Dias E., Pereira P., Franca S. and Soares A., 2002. Monitoring of phytoplankton and cyanobacterial toxins in Algarve (South Portugal): Bravura, Beliche and Odeleite reservoirs. CYANOPORTO – International Conference, 10 and 11 March 2002. Porto, Portugal

Rohrlack T., Dittman E., Börner T. and Christoffersen K., 2001. Effects of Cell-Bound Microcystins on Survival and Feeding of *Daphnia* spp.. *Applied and Environmental Microbiology* 67(8), 3523-3529.

Romanowska-Duda Z., Tarczynska M. and Zalewski M., 2001. The control of cyanobacterial blooms by plant growth retardants (ancymidol, paclobutrazol, uniconazole). *Water Science and Technology: Water Supply* 1(2), 247-250.

Rositano J., Newcombe G., Nicholson B. and Sztajnbok P., 2001. Ozonation of NOM and algal toxins in four treated waters. *Water Research* 35(1), 23-32.

Sabour B., Loudiki M., Oudra B., Vasconcelos V., Martins R., Oubraim S. and Fawzi B., 2002. Toxicology of a *Microcystis ichtyoblabe* waterbloom from Lake Oued Mellah (Morocco). *Environmental Toxicology* 17(1), 24-31.

Saito T., Sugiura N., Itayama T., Inamori Y. and Matsumura M., 2003. Biodegradation of *Microcystis* and microcystins by indigenous nanoflagellates on biofilm in a practical treatment facility. *Environmental Technology* 24(2), 143-151.

Saker M.L. and Eaglesham G.K., 1999. The accumulation of cylindrospermopsin from the cyanobacterium *Cylindrospermopsis raciborskii* in tissues of the Redclaw crayfish *Cherax quadricarinatus*. *Toxicon* 37(7), 1065-1077.

Saker M.L., Thomas A.D. and Norton J.H., 1999. Cattle mortality attributed to the toxic cyanobacterium *Cylindrospermopsis raciborskii* in an outback region of North Queensland. *Environmental Toxicology* 14, 179-182.

Saker M.L., Vasconcelos V.M., Fastner J., Dittman E., Pereira E. and Osswald J., 2002. Diversity of genotypes and toxins in cyanobacteria blooms in Torrão reservoir, Portugal. CYANOPORTO – International Conference, 10 and 11 March 2002. Porto, Portugal

Schaeffer D.J., Malpas P.B. and Barton L.L., 1999. Risk assessment of microcystin in dietary *Aphanizomenon flos-aquae*. *Ecotoxicology and Environmental Safety* 44(1), 73-80.

Schopf J.W., 2000. The Fossil Record: Tracing the Roots of the Cyanobacterial Lineage. In: Whitton B.A. and Potts M. (Eds.), The Ecology of Cyanobacteria. Kluwer Academic Publishers, The Netherlands, pp. 13-35.

Sedmak B. and Kosi G., 1997. Microcystins in Slovene freshwaters (central Europe) – first report. *Natural Toxins* 5(2), 64-73.

Senogles P., Shaw G., Smith M., Norris R., Chiswell R., Mueller J., Sadler R. and Eaglesham G., 2000. Degradation of the cyanobacterial toxin cylindrospermopsin , from *Cylindrospermopsis raciborskii*, by chlorination. *Toxicon* 38(9), 1203-1213.

Sidler W.A., 1994. Phycobilisome and Phycobiliprotein Structures. In: Bryant D.A. (Ed.), The Molecular Biology of Cyanobacteria. Kluwer Academic Publishers, The Netherlands, pp. 139-216.

Stirling D.J. and Quilliam M. A., 2001. First report of the cyanobacterial toxin cylindrospermopsin in New Zealand. *Toxicon* 39, 1219-1222.

Szewzyk U., Szewzyk R., Manz W. and Schleifer K.-H., 2000. Microbiological Safety of Drinking Water. *Annual Reviews of Microbiology* 54, 81-127.

Tang E.P.Y., Vincent W.F., Proulx D., Lessard P. and Noüe J., 1999. Polar cyanobacteria versus green algae for tertiary waste-water treatment in cool climates. *Journal of Applied Phycology* 9(4), 371-381.

Tsuji K., Setsuda S., Watanuki T., Kondo F., Nakazawa H., Suzuki M. and Harada K., 1996. Microcystin levels during 1992-95 for Lakes Sagami and Tsukui-Japan. *Natural Toxins* 4(4), 189-94.

Ueno Y., Nagata S., Tsutsumi T., Hasegawa A., Watanabe M.F., Park H.D., Chen G. and Yu S.Z., 1996. Detection of microcystin, a blue-green algal hepatotoxin, in drinking water sampled in Haimen and Fusui, endemic areas of primary liver cancer in China, by highly sensitive immunoassay. *Carcinogenesis* 17(6), 1317-1321.

USEPA, 2001. Creating a Cyanotoxin Target List for the Unregulated Contaminant Monitoring Rule. United States Environmental Protection Agency Meeting, 17-18 of May 2001, Cincinnati, United States.

Utkilen H., Skulberg O.M., Skulberg R., Gjølme N. and Underdal B., 2001. Toxic Cyanobacterial Blooms of Inland Waters in Southern Norway 1978-1998. In: Chorus I. (Ed.), Cyanotoxins – occurrence, causes, consequences. Springer, Berlin, pp. 46-49.

Van Buynder P.G., Oughtred T., Kirkby B., Phillips S., Eaglesham G., Thomas K. and Burch M., 2001. Nodularin uptake by seafood during a cyanobacterial bloom. *Environmental Toxicology* 16(6), 468-471.

Van der Veer B, Koedood J. and Visser P.M., 1995. Artificial mixing: a therapy measure combating cyanobacteria in Lake Nieuwe Meer. *Water Science and Technology* 31(8), 245-248.

Van Halderen A., Harding W.R., Wessels J.C., Schneider D.J., Heine E.W., Van der Merwe J. and Fourie J.M., 1995. Cyanobacterial (blue-green algae) poisoning of livestock in the Western Cape Province of South Africa. *Journal of the South African Veterinary Association* 66(4), 260-264.

Vanderploeg H.A., Liebig J.R., Carmichael W.W., Agy M.A., Johengen T.H., Fahnenstiel G.L. and Nalepa T.F., 2001. Zebra mussel (*Dreissena polymorpha*) selective filtration promoted toxic *Microcystis* blooms in Saginow Bay (Lake Huron) and Lake Erie. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 58, 1208-1221.

Vasconcelos V., 2001. Freshwater Cyanobacteria and Their Toxins in Portugal. In: Chorus I. (Ed.), Cyanotoxins – occurrence, causes, consequences. Springer, Berlin, pp. 62-67.

Vasconcelos V.M., Sivonen K., Evans W.R., Carmichael W.W. and Namikoshi M., 1996. Hepatotoxic microcystin diversity in cyanobacterial blooms collected in portuguese freshwaters. *Water Research* 30(10), 2377-2384.

Vasconcelos V.M. and Pereira E., 2001. Cyanobacteria diversity and toxicity in a Wastewater Treatment Plant (Portugal). *Water Research* 35(5), 1354-1357.

Vézie C., Brient L., Sivonen K., Brtru G., Lefeuvre J.-C. and Salkinoja-Salonen M., 1998. Variation of Microcystin Content of cyanobacterial

Blooms and Isolated strains in Lake Grand-Lieu (France). *Microbial Ecology* 35, 126-135.

Vincent W.F., 2000. Cyanobacterial Dominance in the Polar Regions. In: Whitton B.A. and Potts M. (Eds.), The Ecology of Cyanobacteria. Kluwer Academic Publishers, The Netherlands, pp. 321-340.

Ward D.M. and Castenholz R.W., 2000. Cyanobacteria in Geothermal Habitats. In: Whitton B.A. and Potts M. (Eds.), The Ecology of Cyanobacteria. Kluwer Academic Publishers, The Netherlands, pp. 37-59.

WHO, 1998a. Freshwater algae and cyanobacteria. In: Guidelines for Safe Recreational-water Environments. Vol.I: Coastal and Fresh-waters. World Health Organization, Geneva, Switzerland, pp. 125-148.

WHO, 1998b. Cyanobacterial toxins: Microcystin-LR. In: Guidelines for drinking-water quality, 2nd ed. Addendum to Vol.2. Health criteria and other supporting information. World Health Organization, Geneva, Switzerland. pp. 95-110.

Wiedner C., Chorus I. and Fastner J., 2001. The Waterbodies Surveyed for Cyanotoxins in Germany. In In: Chorus I. (Ed.), Cyanotoxins – occurrence, causes, consequences. Springer, Berlin, pp. 6-21.

Wiegand C. and Pflugmacher S., 2001. Uptake of Microcystin-LR in Aquatic Organisms. In: Chorus I. (Ed.), Cyanotoxins – occurrence, causes, consequences. Springer, Berlin, pp. 240-248.

Willén E., Ahlgren G. and Söderhielm A.-C., 2000. Toxic cyanophytes in three Swedish lakes. *Verhandlungen der Internationalen Vereinigung furLimnologie* 27, 560-564.

Williams D.E., Dawe S.C., Kent M.L., Andersen R.J., Craig M. and Holmes C.F.B., 1997. Bioaccumulation and clearance of microcystins from salt water mussels, *Mytilus edulis*, and *in vivo* evidence for covalently bound microcystins in mussel tissues. *Toxicon* 35(11), 1617-1625.

Wilmotte A., 1994. Molecular Evolution and Taxonomy of the Cyanobacteria. In: Bryant D.A. (Ed.), The Molecular Biology of Cyanobacteria. Kluwer Academic Publishers, The Netherlands, pp. 1-25.

Wirsing B., Hoffmann L., Heinze R., Klein D., Daloze D., Braekman J.C. and Weckesser J., 1998. First report on the identification of microcystin in a water bloom collected in Belgium. *Systematic and Applied Microbiology* 21(1), 23-27.

Withers P.J. and Lord E.I., 2002. Agricultural nutrient inputs to rivers and groundwaters in the U.K.: policy, environmental management and research needs. *Science of the Total Environment* 282-283, 9-24

Wolk C.P., 1994. Assimilatory Heterocyst Metabolism and Development. In: Bryant D.A. (Ed.), The Molecular Biology of Cyanobacteria. Kluwer Academic Publishers, The Netherlands, pp. 769-823.

Xu L.H., Lam P.K., Chen J.P., Xu J.M., Wong B.S., Zhang Y.Y., Wu R.S. and Harada K.I., 2000. Use of protein phosphatase inhibition assay to detect microcystins in Donghu Lake and a fish pond in China. *Chemosphere* 41(1-2), 53-58.

Yoshikawa K., Adachi K., Nishijima M, Takadera T., Tamaki S., Harada K.-I., Mochida K and Sano H., 2000. β-cyanoalanine production by marine bacteria on cyanide-free medium and its specific inhibitory activity toward cyanobacteria. *Applied and Environmental Microbiology* 66(2), 718-722.

Zhou L., Yu H. and Chen K., 2002. Relationship between microcystin in drinking water and colorectal cancer. *Biomedical and Environmental Sciences* 15(2), 166-171.

LEGISLAÇÃO PORTUGUESA REFERENTE À QUALIDADE DA ÁGUA
PORTUGUESE LEGISLATION CONCERNING WATER QUALITY

de Figueiredo[1], D.R., Azeiteiro[2], U.M., Araújo[1], C., Gonçalves[1], F.J.M. & Pereira[1,3], M.J.

[1]Departamento de Biologia, Universidade de Aveiro
3810-193 Aveiro, Portugal
[2]Universidade Aberta, Rua do Ameal, 752, 4200-055 Porto, Portugal
[3]Corresponding author: mverde@bio.ua.pt

Abstract

The global problems due to demographic growth and increase of natural resources exploitation are arriving everywhere and Portugal is not an exception, although Portuguese politicians and population in general are not yet very concerned about it. The measures taken are insufficient for assuring a reasonable use of water and to ensure quality protection. There is a need to sensibilize the population for the water protection issues. In this way, the main purpose of the present work is to make a sensibilization approach to the existing measures concerning water quality and water resources protection in the European Water Framework Directive (EWFD) and the Portuguese Legislation. The EWFD Implementation Plan is synthetically explained and innovating aspects are presented. National and European Common Legislations are starting to emphasize the Sustainable Development of Ecosystems as well as the multidisciplinarity of Planning Politics an efficient use of water. EWFD wants to establish priority goals like achieving the "Good Ecological Status" of superficial water bodies and the "Good Chemical Status" of subterranean water bodies as well as promoting the validation of principles and criteria for prevention, management and reduction of pollution levels. The final aim is environmental sustainability using methodologies for time and space integration of water quality parameters as a way of assuring a water sustainable management and integrated protection of aquatic ecosystems.

Keywords: population sensibilization, water quality, European Water Framework Directive, Water National Plan, integrated management.

Sumário

Pretende-se com este trabalho fazer uma abordagem sensibilizadora da qualidade da água e da protecção dos recursos hídricos preconizadas, tanto na Directiva Quadro da Água como na Legislação Portuguesa. No âmbito da gestão sustentável da água é sucintamente explicado o plano de

implementação da DQA e apresentados os diferentes aspectos de carácter inovador. A legislação, quer Comunitária quer Nacional, começa hoje em dia a dar ênfase ao Desenvolvimento Sustentável dos ecossistemas e à multidisciplinaridade das políticas de planeamento do Uso Eficiente da Água. A DQA pretende traçar metas prioritárias, tais como atingir o «Bom Estado Ecológico» das massas de água superficiais, o «Bom Estado Químico» das águas subterrâneas e promover a validação dos princípios e critérios de prevenção, gestão e redução dos níveis de poluição. A Sustentabilidade Ambiental implica o uso de metodologias de integração espacial e temporal de parâmetros caracterizadores da qualidade da água como critério de garantia de uma gestão sustentável da água e protecção integrada dos ecossistemas aquáticos.

Palavras-chave: Qualidade da Água, Directiva Quadro da Água, Planeamento, Plano Nacional da Água, Gestão integrada

Introdução

O crescimento demográfico e o incremento na exploração dos recursos naturais vem levantando problemas a nível global, aos quais Portugal não é excepção, verificando-se uma insuficiência na sensibilização dos utilizadores. As medidas tomadas, até agora, são insuficientes para assegurar um uso racional da água.

Água, bem escasso, em qualidade e abundância, elemento fundamental para a existência de vida, está cada vez mais no centro das atenções das populações. Todos os dias nos deparamos com notícias em revistas, jornais, escritos e televisionados, que espelham a nossa conduta e postura no espaço que ocupamos. A contaminação de rios, lagos e oceanos, a falta de água, com qualidade, para abastecimento público, o aumento de custo deste bem, e o risco ao nível de saúde pública (de Figueiredo et al., this volume), inerente à má qualidade, são tópicos cada vez mais citados (Serra, 2003).

Verifica-se, em Portugal, a existência, cada vez mais generalizada, da contaminação das nossas bacias hidrográficas e das zonas costeiras, com contaminação por precipitação atmosférica e por efluentes agrícolas, industriais e urbanos, limitando o uso da mesma para as actividades produtivas, consumo humano e para fins recreativos. A água consumida é cada vez mais cara, e de pior qualidade, existindo ainda populações que ainda não dispõem de água canalizada.

Se o consumo se mantiver nos níveis actuais, verificar-se-á não só o incremento nos seus custos e a sua escassez, em qualidade e quantidade, prevendo-se que mais de 30% da população mundial enfrentará problemas relacionados com a falta de água (da Cunha, 2002).

A legislação Nacional e Comunitária tem vindo a regulamentar e a estabelecer normas, critérios e objectivos de qualidade, com o intuito de proteger o meio aquático e melhorar a qualidade das águas em função dos

seus principais usos (da Cunha, 2002). Neste âmbito pretende-se mencionar alguma da Legislação Nacional mais recente, devendo salientar-se a Directiva Quadro da Água (JOCE, 2000), proposta que promove a validação dos princípios e critérios de prevenção, gestão e redução dos níveis de poluição das águas internas de superfície e de transição, e das águas costeiras e subterrâneas (da Cunha, 2002; JOCE, 2000).

A Directiva estabelece o objectivo de atingir o "Bom Estado Ecológico" de rios, zonas húmidas, estuários e zonas costeiras, o que significa garantir, com base em critérios físico-químicos e biológicos, a promoção da sustentabilidade, protecção do ambiente, melhoria do estado dos ecossistemas aquáticos e redução dos impactos das inundações e das secas. A Directiva tem como objectivo principal estabelecer as linhas mestras para a protecção das águas a nível comunitário, incluindo águas superficiais interiores (lagos, rios, albufeiras etc.), águas subterrâneas, costeiras e estuarinas (da Cunha, 2002; JOCE, 2000). Este grande objectivo pretende evitar uma deterioração acrescida, promover e proteger o estado dos ecossistemas aquáticos; promover o uso sustentável da água baseado na protecção dos recursos hídricos disponíveis e contribuir para diminuir os efeitos de secas e cheias. O levar a cabo da Directiva implica que os estados membros identifiquem as bacias hidrográficas existentes no seu território nacional, nomeando uma entidade competente para tal efeito. Em Portugal, esta competência foi atribuída ao Conselho Nacional da Água.

O principal objectivo deste trabalho, é o de salientar alguns dos aspectos presentes na legislação Portuguesa e comunitária sobre a qualidade da água.

QUALIDADE DA ÁGUA EM PORTUGAL

Rios e Lagos

A rede de qualidade da água, um sistema de vigilância e análise das águas fluviais portuguesas, inaugurada em 1997, pelo Instituto Nacional da Água (INAG) fornece dados preocupantes quanto ao estado deste recurso nos nossos rios e lagos. Em todas as bacias hidrográficas portuguesas (principais rios e seus efluentes), existem estações que medem os níveis de poluição e, tanto quanto possível, detectam a proveniência das substâncias que contaminam as águas. Os dados são depois, classificados, numa escala de A a E: A-sem poluição; B-ligeiramente poluído; C-poluído; D-muito poluído e E-extremamente poluído. Tem vindo a aumentar o número de estações cujas águas são consideradas «ligeiramente poluídas». Os pontos verdadeiramente negros da poluição das águas fluviais oscilam de ano para ano. Em 1998 diminuíram, voltaram a subir em 1999 e mantiveram-se estabilizadas em 2000 (Nota: até à data da realização do trabalho, o INAG, ainda não tinha disponibilizado os dados referentes ao ano de 2001). Tejo e Douro, as maiores bacias portuguesas e aquelas onde se encontram a maioria das indústrias e os maiores aglomerados populacionais, são, a par

do Guadiana (que sofre oscilações profundas de caudal), os piores casos. A falta de Estações de Tratamento de Águas Residuais, a par de actividades industriais e agrícolas poluentes, constituem os principais factores deste ponto da situação.

Zonas Balneares

O programa de Vigilância da Qualidade da Água deriva da directiva comunitária 76/160 CEE, cujas entidades responsáveis em Portugal Continental são o Instituto do Ambiente e as Direcções Regionais do Ambiente e Ordenamento do Território. Este programa prevê a análise de amostragens das águas das praias do litoral português, com frequências periódicas variáveis, cujo resultado será fixado na própria praia, identificando deste modo a sua qualidade. "Viv'a Praia" é a designação da campanha que o Instituto da Água usou para promover a divulgação da qualidade das águas das zonas balneares portuguesas. O INAG aponta para que "a diferença comparativamente ao ano anterior, foi qualificar e melhorar as campanhas junto ao público". No passado, a informação em termos de placares que eram afixados nas praias, apenas continham aspectos condicionantes na utilização balnear, este ano, até do ponto de vista de informação foi feito um esforço enorme, mesmo as praias com garantias de serem seguras foram assinaladas com a respectiva informação. Por outro lado, foi feito um esforço este ano, entre várias entidades, no sentido de fazer chegar sobretudo aos media, uma informação sistemática e contínua da época balnear em resultado das análises efectuadas.

Em relação à possibilidade da extensão das análises da água à areia das praias, o INAG refere que houve alguns estudos experimentais, através de dois departamentos de universidades, e no âmbito também da Associação da Bandeira Azul, para que isso pudesse ser um pressuposto de acompanhamento com alguma regularidade e com base em critérios do ponto de vista técnico.

Este ano, houve realmente um pequeno avanço em relação ao ano anterior, mas tal não chega, é preciso fazer muito mais tanto em relação à qualidade da água das zonas balneares como em relação à areia das mesmas. É urgente que as devidas entidades responsáveis, se preocupem com a qualidade da água (e areia) das zonas balneares, para que o cidadão comum possa desfrutar de momentos agradáveis e de descontracção com a sua família, sem ter de se preocupar se vai ou não "apanhar" uma doença devido à má qualidade da zona balnear que escolheu para tais momentos.

Bandeira azul - Um Símbolo de Qualidade

A Campanha da Bandeira Azul da Europa iniciou-se à escala europeia, em 1987, integrada no programa do Ano Europeu do Ambiente. Esta iniciativa da FEE, com o apoio da Comissão Europeia, tem como

objectivo, elevar o grau de consciencialização dos cidadãos em geral, e dos decisores em particular, para a necessidade de se proteger o ambiente marinho e costeiro e incentivar a realização de acções conducentes à resolução dos problemas aí existentes.

A Campanha apresenta três vertentes: praias, portos de recreio e embarcações de recreio, tendo como instrumento o galardão "Bandeira Azul da Europa". O galardão é atribuído anualmente às praias e portos de recreio que cumpram um conjunto de critérios de natureza ambiental, de segurança e conforto dos utentes e de informação e sensibilização ambiental. A nível internacional, a Bandeira Azul da Europa é reconhecida como um eco-label, designadamente pela Comissão Europeia e pelo Programa das Nações Unidas para o Ambiente, estando em curso negociações para a sua adopção por países de outros Continentes. A estrutura de funcionamento da Campanha em Portugal, assim como o seu processo de decisão assenta na colaboração entre entidades públicas e privadas com responsabilidades ou interesses nas praias.

Existe a denominada "Comissão Nacional da Bandeira Azul da Europa para as praias - CNBAEP" que estabelece as regras específicas da Campanha ao nível nacional, transpondo os procedimentos e critérios europeus e apoia o Operador Nacional na definição das posições portuguesas nas reuniões internacionais. A CNBAEP é constituída por um conjunto de 21 entidades da Administração Pública, Central e Regional, bem como organizações não governamentais sendo coordenada pela ABAE. As candidaturas das praias são apresentadas anualmente pelos Municípios às Direcções Regionais do Ambiente, subscritas por mais do que uma entidade de âmbito local e regional. A esse nível realiza-se uma primeira verificação do cumprimento dos critérios de atribuição da Bandeira Azul às praias pelas Direcções Regionais do Ambiente, após a qual, as candidaturas são remetidas ao Operador Nacional. Posteriormente, a CNBAEP como Júri Nacional aprecia e aprova a lista de praias a submeter ao Júri Internacional, constituído por elementos da FEE e de um representante da Comissão Europeia, que toma a decisão final sobre as praias e marinas galardoadas.

A CNBAEP com o seu carácter informal tem constituído um bom exemplo de cooperação entre organismos públicos e ONG's visando a preservação e valorização da orla costeira, onde cada entidade tem competências específicas. Entre as diversas iniciativas da ABAE, no sentido da prossecução dos objectivos da Campanha, salientamos a integração no Programa ENVIREG, da elegibilidade de investimentos com vista à manutenção ou obtenção da Bandeira Azul.

Em Portugal, a evolução positiva da situação das praias, desde 1987 é notória, traduz-se fundamentalmente em investimentos para a resolução das causas da poluição das águas balneares, no adensamento da rede de vigilância da qualidade das águas de banho, na melhoria dos acessos e infra-estruturas, na segurança e limpeza das praias e na informação e sensibilização dos utentes. A forma como a ABAE tem desempenhado a função de Operador Nacional tem sido considerada exemplar e prestigiante para o País, com reflexos positivos para o turismo nacional. O respeito que a

ABAE granjeou, tem-lhe permitido defender com grande credibilidade os interesses específicos de Portugal, em particular no seio da FEE. Como demonstração do reconhecimento do trabalho desenvolvido em Portugal, a ABAE foi convidada pela a FEE a apresentar na Feira Internacional de Turismo de Berlim de 1997 (ITB), a Campanha da Bandeira Azul em Portugal.

Água de Consumo

Abastecimento e Qualidade da Água

No final de 1999, segundo o Instituto Nacional de Estatística, 11% da população portuguesa ainda não estava servida por sistemas públicos de abastecimento domiciliário de água. As maiores carências situavam-se no Norte do país e nos distritos de Aveiro, Paredes, Póvoa de Lanhoso, Marco de Canaveses, Lousada, Resende, Feira, vagos, Santo Tirso, Celorico de Bastos, Paços de Ferreira, Barcelos, Melgaço, Estarreja, Baião, Cinfães, Ponte de Lima e Oliveira de Azeméis, bem como Alcoutim (Algarve), tinham mais de metade da população sem água canalizada.

A generalidade dos concelhos do interior tem sistemas de abastecimento precários e sem tratamento adequado, o que dificulta o controlo da qualidade da água. Em 1999, 42 concelhos, todos do interior, tiveram mais de 10% das análises com coliformes fecais (indicador de contaminação por esgotos orgânicos), o que indica carências de tratamento e excesso de contaminação das origens da água.

Nos últimos anos, os investimentos no sector concentraram-se nos concelhos do litoral, mais populosos, pelo que o maior desafio, com custos avultados, será abranger os municípios mais pequenos do interior com sistemas modernos de adução, tratamento e distribuição controlada de água potável.

Construção e melhoramento de Estações de Tratamento de Esgotos

Portugal continua a ser um dos países comunitários com piores índices de tratamento de esgotos urbanos (da Cunha, 2002), estando em incumprimento de uma directiva que obrigava a que todos os aglomerados populacionais com mais de 15 mil habitantes possuíssem um tratamento secundário no final de 2000. De acordo com o Instituto da Água, 25% da população portuguesa não está servida com redes públicas de drenagem e 45% não tem tratamento de esgotos. No entanto, os dados do Instituto Nacional de Estatística, indicam valores mais elevados de carência: 32% e 54%, respectivamente. Sejam quais forem os valores correctos, não têm em conta a eficiência das actuais estações de tratamento de águas residuais (ETAR). O Ministério do Ambiente admite, no plano estratégico do saneamento básico, que muitas ETAR têm um funcionamento e gestão

deficientes e que muitas das soluções são desadequadas aos objectivos de qualidade do meio receptor. Depois do sector dos lixos ter dominado as prioridades nos investimentos, o tratamento de esgotos urbanos terá de ser uma prioridade.

Aumento da Eficiência do Uso da Água

Em média, os consumos anuais de água em Portugal rondam 7520 hectómetros cúbicos (hm^3), dos quais 87,1% são destinados à agricultura. O abastecimento urbano é a segunda actividade que mais água consome (com 7,5%), seguindo-se a indústria (com 5%) e depois e depois o turismo (com 0,4%), apesar de não ser consumidor de água, a produção de energia hidroeléctrica necessita de 1250 hm^3, o que representa mais do que a água utilizada para consumo humano e industrial.

Apesar do País possuir recursos hídricos relativamente abundantes, as perdas de água representam um custo elevado e que pode ser prejudicial em períodos de seca, frequentes nos últimos anos. De acordo com dados oficiais, a eficiência no consumo urbano, industrial e agrícola é de 58%, 11% e 8%, respectivamente. O Ministério do Ambiente lançou em 2001 um programa de redução das perdas e desperdícios de água (atingindo 40% no consumo urbano) que pretendo aumentar a eficiência no uso, permitindo poupanças anuais potenciais de 77 milhões de contos e de, pelo menos, 1000 hm^3.

Contudo, face ao elevado número de fontes de consumo, as melhorias apenas se conseguirão com a aplicação de um regime de preços que promova a poupança de água e rentabilidade no uso.

LEGISLAÇÃO PORTUGUESA SOBRE QUALIDADE DA ÁGUA

Da Cunha (2000) apresenta uma resenha sobre a gestão dos recursos hídricos em Portugal nos últimos 25 com referência à legislação produzida desde então. Ressaltamos alguma da mais recente:

O Decreto-Lei n.º 235/1997, publicado no Diário da República 203/97, de 3 de Setembro, para a protecção das águas contra a poluição causada por nitratos de origem agrícola.

A Portaria n.º 1036/1997, publicada no Diário da República 227/97, de 1 de Outubro, identifica as águas poluídas e as águas susceptíveis de serem poluídas, bem como as zonas vulneráveis, de acordo com os critérios definidos no Anexo I do Decreto-Lei n.º 235/97.

O Decreto-Lei n.º 236/1998, publicado no Diário da República 176/98 Série I-A, de 1 de Agosto de 1998 que estabelece normas, critérios e objectivos de qualidade com a finalidade de proteger o meio aquático e melhorar a qualidade das águas em função dos seus principais usos.

Decreto – Lei n.º 236/98 de 1 de Agosto

O Decreto-Lei n.º 236/1998, publicado no Diário da República 176/98 Série I-A, de 1 de Agosto de 1998 tem como objectivos:

- A protecção da saúde pública;
- A gestão integrada dos recursos hídricos;
- A preservação do ambiente;
- A clarificação das competências das várias entidades provenientes no domínio da qualidade da água;
- A conciliação da qualidade da água com alterações legislativas;

Este Decreto – Lei é constituído por oito capítulos:

- Capítulo I - onde se definem as águas às quais é ou não aplicável o diploma e onde se especificam as siglas e definições usadas no mesmo;
- Capítulo II – aborda as águas para consumo humano;
- Capítulo III – aborda assuntos relacionados com águas para suporte da vida aquícola;
- Capítulo IV – onde constam dispositivos que transpõem para o direito interno a Directiva n.º 76/1607CEE, do Conselho, se 8 de Dezembro, relativa à qualidade das águas balneares;
- Capítulo V – disposições que são aplicadas a água de rega qualquer que seja a sua origem;
- Capítulo VI – apresenta disposições para reduzir ou eliminar a poluição causada pela descarga de águas residuais no meio aquático e no solo;
- Capítulo VII – diz respeito às disposições comuns, onde estão definidos os responsáveis danos no ambiente, os prazos para emissão de pareceres, os tipos de métodos utilizados e as sanções a aplicar;
- Capítulo VIII - onde se encontram as disposições finais transitórias, referentes a contactos de adaptação ambiental, classificação e verificação de conformidade das águas balneares entre outros.

O Decreto-Lei n.º 382/1999, publicado no Diário da República 222/99 Série I-A, de 22 de Setembro de 1999, legislando sobre Perímetros de Protecção de Águas Subterrâneas, com influência obrigatória em planos de bacia hidrográfica, planos municipais e planos especiais de ordenamento do território.

Concluiu-se em Portugal, durante os anos de 2000 e 2001, a elaboração da primeira geração de Planos de Bacia Hidrográfica do Continente do Plano Nacional da Água e do Plano Regional da Água dos Açores. O Plano Regional da Água da Madeira será concluído durante o ano 2002.

O Plano Nacional da Água é um documento estratégico e programático da gestão de todos os recursos hídricos e estabelece oito regiões hidrográficas no continente, mais uma por cada região autónoma.

O plano, que permite cumprir a Directiva Quadro da Água, conta com uma verba de 8.8 mil milhões de Euros (1775 milhões de contos), num período de 20 anos, com uma maior concentração no período 2001/2006 em

que as estimativas apontam para a necessidade de investimentos na ordem dos 6.6 mil milhões de Euros (1335 milhões de contos).

DIRECTIVA QUADRO DA ÁGUA

A Directiva Quadro da Água (2000/60CE), publicada no Jornal Oficial das Comunidades Europeias em 22/12/2000 (JOCE, 2000), é uma proposta de Directiva, recentemente aprovada, que promove a validação dos princípios e critérios de prevenção, gestão e redução dos níveis de poluição das águas internas de superfície e de transição, e das águas costeiras e subterrâneas.

A Directiva estabelece o objectivo de atingir o "Bom Estado Ecológico" de rios, zonas húmidas, estuários e zonas costeiras, o que significa garantir, com base em critérios não só físico-químicos como biológicos, a promoção da sustentabilidade, protecção do ambiente, melhoria do estado dos ecossistemas aquáticos e redução dos impactos das inundações e das secas. A Implementação da DQA prevê que:

- Os Estados-Membros devem recensear todas as bacias hidrográficas situadas no território e associá-las a regiões hidrográficas. As bacias hidrográficas que abrangem o território de mais de um Estado-Membro serão integradas numa região hidrográfica internacional (no final de 2004);
- Deverá ser feita uma análise das características de cada região hidrográfica, um estudo dos impactos da actividade humana nas águas, uma análise económica da sua utilização e um registo das zonas que necessitam de protecção ambiental, bem como recensear todas as extensões de água utilizadas para captação de água destinada ao consumo humano (também no término de 2004);
- Até 2006 deverá estar operacional um programa de monitorização do estado das águas superficiais e subterrâneas;
- Os planos de gestão de Bacias Hidrográficas deverão ser adoptados até final de 2009 e os objectivos de qualidade e de quantidade das águas referidos a 2015;
- A partir de 2010, os Estados-Membros deverão garantir que a política de tarifação incita os consumidores a utilizar os recurso hídricos de forma eficaz e que os diferentes sectores económicos contribuem para o ressarcimento dos custos dos serviços ligados à utilização da água, incluindo os custos para o ambiente e para os próprios recurso.

O Decreto-lei n.º 112/2002 de 17 de Abril – Aprova o Plano Nacional da Água; O Plano Nacional da Água (PNA), documento estratégico e programático da gestão de todos os recursos hídricos. Estabelece oito regiões hidrográficas no continente, mais uma por cada região autónoma. O plano visa permitir cumprir a Directiva Quadro da Água (DQA).

Objectivo

Definir um quadro comunitário para a protecção das águas internas de superfície e de transição, e das águas costeiras e subterrâneas, com vista à prevenção e redução dos seus níveis de poluição, promoção da sua utilização sustentável, protecção do ambiente, melhoria do estado dos ecossistemas aquáticos e redução dos impactos das inundações e das secas (JOCE, 2000).

Perspectiva Histórica

A Comissão Europeia, em 1994, apresentou uma Proposta de Directiva relativa à qualidade ecológica das águas (COM(93) 680 final), que visava desenvolver e aplicar as conclusões do Seminário Ministerial sobre a Política Água na Comunidade, realizado em Frankfurt em 1988, nomeadamente no que diz respeito ao consenso sobre a necessidade de a legislação comunitária integrar a qualidade ecológica das águas.

Apesar da aplicação da legislação Comunitária de protecção do meio aquático em vigor, a poluição das águas costeiras e dos estuários continuava a aumentar e, em geral, a qualidade das águas interiores não melhorava, pelo facto das normas de qualidade das águas e os valores-limite de emissão estabelecidos nessa legislação Comunitária se aplicarem apenas a determinados tipos de águas e abrangerem apenas determinados aspectos da qualidade das águas.

A Comissão Europeia, atendendo à insuficiente legislação comunitária em vigor relativa à protecção das águas, apresentou uma Proposta de Directiva que estabelece um quadro de acção comunitária e política da água (COM(97) 049) em Fevereiro de 1997, designada abreviadamente por Directiva Quadro da Água, onde, para além de englobar as disposições relevantes da proposta de Directiva relativa à qualidade ecológica das águas, estabelece a necessiade de uma maior integração dos aspectos qualitativos e quantitativos para uma gestão sustentável dos ecossistemas aquáticos.

Após um longo período de negociações, a Directiva Quadro da Água (2000/60/CE) (DQA) foi adoptada pelo Parlamento Europeu e Conselho em Setembro de 2000 e publicada no Jornal Oficial das Comunidades Europeias de 22 de Dezembro de 2000. A DQA constitui o principal instrumento da nova Política da Água na União Europeia, visando, ao contrário da anterior legislação, estabelecer uma estrutura para a protecção e utilização sustentável das águas de superfície e subterrâneas no espaço comunitário, através de uma abordagem comum e com objectivos, princípios e medidas de base comuns e coordenados entre si.

No processo de adaptação da DQA destacam-se as seguintes datas (Tab I):

Apresentação da primeira proposta de DQA	Fevereiro	1997
Primeira leitura no Parlamento Europeu	Feveiro	1999
Proposta alterada da DQA	Junho	1999
Posição comum do Conselho	Outubro	1999
Segunda Leitura no Parlamento Europeu	Fevereiro	2000
Processo de conciliação	Março-Junho	2000
Adopção da DQA no Conselho e Parlamento	Setembro	2000
Publicação da DQA no Jornal Oficial das Comunidades Europeias	Dezembro	2000

O que se pretende

O Decreto-Lei nº45/94 de Fevereiro estipula que o planeamento dos Recurso Hídricos deve ser elaborado a partir do Plano Nacional da Água (PNA) e dos Planos de Bacia Hidrográfica (PBHs), seguindo as regras gerais estabelecidas na Lei de Bases do Ambiente. Nesse documento explicita-se que o planeamento dos recurso hídricos deve fundamentar-se "numa abordagem conjunta e integrada dos aspectos técnicos, económicos, ambientais e institucionais" e "numa integração, em articulação com o planeamento dos sectores de utilização, com o planeamento regional, com o ordenamento do território e com a conservação do ambiente...". A aplicabilidade de diversos trabalhos multidisciplinares de investigação científica insere-se numa perspectiva de análise integrada dos problemas, contribuindo para o incremento de ligações e para a dissipação de fronteiras entre a qualidade, a gestão de recursos e o ambiente. Estes aspectos podem ser abordados de forma individualizada, sob pena de se criarem desequilíbrios insustentáveis e irreversíveis. A importância dos planos é bem evidente se dissermos que devem ser desenvolvidos para um horizonte de 20 anos e que são hierarquicamente superiores aos planos regionais e municipais de ordenamento do território. Por outro lado, foi aprovado mesmo no términus da presidência portuguesa da União Europeia a "Directiva Quadro da Água" que constitui um marco na teoria e na prática da gestão dos recursos hídricos e no alargamento, mas também para outros países, aos quais vem propiciar um quadro de referência para redesenhar as suas políticas da água. Portugal como Estado-Membro da União Europeia, não pode nem deve deixar de se empenhar integralmente no exercício de implementação da nova Directiva respondendo plenamente aos desafios que tal envolvimento influi e beneficiando das oportunidades máximas que se abrem para assegurar um desenvolvimento sustentável dos nossos recursos hídricos. A DQA obriga os Estados-Membros a regras bem específicas para

protecção das águas superficiais e subterrâneas, sendo a Bacia Hidrográfica a unidade de planeamento.

A Directiva Quadro da Água que elege como objectivo prioritário a «bom estado ecológico» das massas de água superficiais do países membros da UE e «bom estado químico» das águas subterrâneas também se dedica à bacia de drenagem como unidade de estudo e intervenção.

Nesta unidade territorial última dever-se-á realizar o cômputo dos impactes antropogéneos, a inventariação dos locais de monitorização do estado ecológico e químico bem como a extracção de água para consumo humano. Todos os indicadores anteriormente, referidos, bem como a definição das estratégias de combate à poluição, recuperação de rios e análises económicas devem ser previamente englobadas no PBHs, os quais não despertam um potencial de partilha das redes hidrográficas em vários Estados-Membros pelo que é fundamental um planeamento conjunto.

Para a rede de monitorização se definir, de acordo com a DQA, é fulcral a prévia definição de ecótipos, ou seja regiões geográficas caracterizadas por alguma homogeneidade ambiental (ex: altitude, características geo-morfológicas, tamanho do ecossistema, tipologia da massa de água). A proposta da DQA assenta essencialmente nos seguintes vectores:

3 classes de altitude (<200, 200-800, >800m)
3 unidades geológicas (calcário, siliciosa e orgânica)
dimensão da bacia de drenagem (<100, 100-1000, 1000-10000, >10000km^2)

A classificação do estado ecológico dos cursos de água deverão ser realizados com base em elementos constantes dos aspectos de integração na ordenação dos meios lóticos, ou seja os hidro-morfológicos e físico-químicos têm por objectivo o suporte da componente biótica (ex. biocenose, hidromorfologia e características físico-químicas). Note-se que nos casos dos ecossistemas semi-lênticos (albufeiras) e lênticos é necessário ter em consideração as suas características específicas.

A DQA faz com rigor a definição do que se entende por situação muito boa, boa e moderada para cada comunidade. Em termos gerais o que se pretende é atingir pelo menos um estado ecológico (num prazo máximo de 15 anos) sendo possível atingir uma reduzida perturbação dos elementos biológicos em resultado da actividade humana uma vez que as comunidades estão mais próximas da situação de referência. A avaliação do estado ecológico pretende avaliar em função da situação biológica de referência cada tipo de massas de água (representativas dos diversos tipos de condições hidro-morfológicas e físico-químicas).

Plano e Etapas de Desenvolvimento

Para se dar andamento a um projecto que de todo em todo significa que a gestão integrada dos recursos hídricos inclui uma gestão numa perspectiva global implicando planeamento, inventário, distribuição,

protecção e monitorização é essencial aplicá-la a todas as águas-interiores (superficiais e subterrâneas), estuarinas e marítimas costeiras estabelecendo deste modo, um papel estratégico em matéria de política comunitária da água, reprojectando a preservação e restauração do estado das águas superficiais e subterrâneas.

A Directiva Quadro adopta o recenciamento de todas as bacias hidrográficas como unidade básica de gestão da água e associa-as ao desenvolvimento de regiões hidrográficas com limites territoriais coincidentes com os das mesmas bacias ou conjuntos de bacias hidrográficas. Assim cada membro da União Europeia deverá nomear as autoridades competentes adequadas para a aplicação das regras da Directiva em cada região hidrográfica existente no seu território.

Até ao final do ano 2003 a Directiva prevê que esteja terminada a sua transposição para a legislação nacional de cada Estado-Membro e que tenham sido designadas as autoridades competentes para a aplicação da Directiva em cada região hidrográfica.

O processamento da implementação da Directiva Quadro da Água desenvolver-se-á em cinco etapas fulcrais, a concretizar até 2009:

- Até ao termino de 2004 dever-se-á desenvolver a caracterização da regiões hidrogeográficas (Artigo 5 da Directiva), o que inclui a descrição dos respectivos meios hídricos, a análise de impactes das actividades humanas sobre a água e uma análise económica das utilizações da água;
- Igualmente até ao fim de 2004 deve ser publicadoum registo das zonas protegidas (Art.6) que identificará todas as zonas carecendo de protecção especial em consequência de legislação comunitária específica (nomeadamente zonas de produção de água para consumo humano, zonas sensíveis, zonas vulneráveis, zonas de águas de recreio, incluindo as balneares, e zonas de conservação de habitats e de espécies particularmente dependentes do estado da água);
- Até ao final de 2006 deverá estar operacional um programa de monitorização (Art.8) do estado das águas superficiais e subterrâneas;
- Quando terminar 2009 deverão ser perfilhados planos de gestão de bacias hidrográficas (Art.13) que estipularão os objectivos de qualidade e de quantidade das águas referidos a 2015, e definirão medidas a implementar para atingir os objectivos fixados;
- Estando esta etapa inter-relacionada com a anterior, e também até ao final de 2009, deverão ser adoptados programas de medidas (Art.11), visando definir, para cada região hidrográfica, as medidas a pôr em prática para a realização dos objectivos a atingir em 2015, de acordo com os planos de gestão de bacias hidrográficas realizados ao nível nacional ou em concertação com os países europeus para os rios internacionais.

Os diferentes aspectos que se seguem podem dar um carácter inovador à DQA:

- A gestão da água por bacias hidrográficas, valorizando os reflexos sobre o ambiente;

- A adopção da abordagem combinada no controle da poluição da água, considerando simultaneamente os valores limite de emissão e os objectivos de qualidade da água do meio receptor;
- A adopção, como via de regra do «bom estado das águas», devendo ser justificadas as eventuais derrogações de prazos de concretização, bem como a fixação de objectivos menos exigentes;
- A obrigação de os utilizadores deverem pagar os custos reais da produção e da utilização da água;
- E a participação do público na tomada de decisões relacionadas com a gestão da água.

A complexidade da Directiva Quadro aconselha a que se coloque em prática uma estratégia comum para a sua implementação, que está a ser concretizada em colaboração entre os Estados-Membros e a Comissão Europeia. Para desenvolver esta estratégia foram estabelecidos grupos de trabalho temáticos relacionados com certos aspectos mais importantes e que impõem clarificações com vista a possibilitar uma interpretação comum do texto da Directiva.

Portugal e a Directiva Quadro da Água que realidade é esta?

No global o actual estado de Portugal no Domínio Hídrico é positivo. Os Planos de Bacia Hidrográfica e o Plano Nacional da Água são um ponto de partida para um possível equacionamento dos problemas hídricos uma vez que surgem numa altura em que é implementada a Directiva Quadro da Água, que especifica como uma exigência importante a existências dos planos e estabelece a sua revisão periódica em cada seis anos. Não pode ser do dia para a noite que estes planos e princípios se implementam, mas é preciso começar e ter uma perspectiva de longo prazo, indo, a pouco e pouco, progredindo nessa linha.

A DQA representa para Portugal não apenas um árduo desafio, focalizado na recuperação e no desenvolvimento sustentável dos recursos hídricos nacionais, mas também uma inestimável oportunidade para a modernização do nosso sistema de gestão dos recursos hídricos. A Directiva fixa como ponto prioritário a implementação das reformas a regiões hidrográficas, constituída por um conjunto de bacias hidrográficas. Essas regiões devem ter autonomia administrativa e financeira apreciável, para se poder levar a cabo a gestão da água. As regiões devem ser suficientemente pequenas para estarem próximo dos problemas locais e suficientemente grandes para terem uma massa crítica que lhes assegure capacidades técnica e financeira suficientes. Segundo o prof. Luís Veiga da Cunha (da Cunha, 2002) nível nacional haveria de existir um organismo que assegurasse a coordenação da acção nas bacias hidrográficas. Pequeno, ágil, activo, com carácter regulador e normativo. Seria uma evolução do INAG, mas perdendo muito do que ele teve como organismo de construção de obras e pretensão de fazer com carácter centralizado. Teria mais uma

acção de supervisão, eliminando-se muito do peso morto que as pessoas em geral reconhecem haver no INAG. Abaixo do nível das regiões hidrográficas, haveria um nível de gestão municipal e um nível local. O patamar municipal ou inter municipal é importante sobretudo em relação ao saneamento básico. O patamar local é assegurado por unidades de vizinhança dos utilizadores que vivem em cada bacia e defendem os interesses dessa bacia, constituindo-se em órgãos de fiscalização e de acompanhamento da gestão.

Porém, não é bem um bom presságio uma vez que tudo é permitido fazer-se em Portugal (por exemplo, as dragagens de areias sem limite ao largo do Rio Douro que desembocam numa tragédia como a que ocorreu em Março de 2001, em Entre-os-Rios) e Espanha não aceita as condições impostas pelos portugueses. Note-se que Portugal começa agora a consciencializar-se do que anteriormente só algumas vozes científicas diziam e defendiam.

O problema das bacias luso-espanholas é crucial para Portugal. Basta dizer que mais de 60% dos recursos hídricos disponíveis em Portugal afluem, em regime natural, de Espanha. Não podemos esquecer esta realidade que é no entanto muito pequena no contexto nacional. Durante muitos anos esse problema não se punha, porque os recursos naturais eram suficientes, mas quando começa a haver situações de carência e crise o contexto modifica-se.

Para que Portugal não se prejudique é fundamental começar por pôr em prática, o mais rapidamente possível, a Directiva Quadro da Água e sensibilizar a população.

Bibliografia

da Cunha, L.V., 2002. Perspectivas da gestão da água para o século XXI: desafios e oportunidades. Recursos Hídricos, 23 (2): 33-42

de Figueiredo et al this volume

D.R. 1997. Decreto-Lei nº 152

D.R. 1997. Decreto-Lei nº 235

D.R. 1997. Decreto-Lei nº 1036

D.R. 1998. Decreto-Lei nº 2356

D.R. 1999. Decreto-Lei nº 382

D.R. 2002. Decreto-Lei nº 112

Jornal Oficial das Comunidades Europeias 2000. Directiva 2000/60/CE do Parlamento Europeu e Conselho. Pags L327/1-L327/72

http://www.horta.uac.pt/projectos/life

ttp://www.underwater-festival.com

http://www.imagesub.com

http://www.hidrografico.pt

http://www.aprh.pt

http://www.inag.pt

http://www.greenperace.org

http://www.nationalgeographic.com

http://www.ecoponto.com
http://www.infopraias.com/paraiso/praias2002
http://www.abae.pt
http://www.dr.incm.pt

ENDOCRINE DISRUPTORS PERTURBATION SIGNS

Ferreira[1], I.M., Oliveira[1], J. M., de Figueiredo[1], D.R., Pereira[1,2], M.J.

[1]Departamento de Biologia, Universidade de Aveiro
3810-193 Aveiro, Portugal

[2]Corresponding author: mverde@bio.ua.pt

MÁRIO JORGE V. PEREIRA
[1]Departamento de Biologia, Universidade de Aveiro
3810-193 Aveiro, Portugal
TEL./FAX.: + 351 234 370 777

Abstract

Certain synthetic chemicals, refereed as endocrine disruptors, can alter body's normal functions by interfering with endocrine system and causing reproductive anomalies. This is achieved by the structural similarity between natural hormones and xenostrogens, making the later capable of interacting with hormone receptors. Disrupting chemicals may act as agonists, antagonists or elicit a weaker or stronger hormone response, and induce a new one. Some examples of these disrupting chemicals are pharmaceuticals like diethylstilbestrol (DES, banned from use in the 1970's) and ethinylestradiol, industrial chemicals as PCB's (polychlorinated biphenyls, used in electric equipment) and DDT (dichlorodiphenyltrichloroethane), plastics and plasticizing compounds. The last are found everywhere where plastics are used (food plastic packing or plastic bottled water). DES drug used in humans showed transgenerational morphological and functional abnormalities. A specific property of these chemicals is bioaccumulation, especially in fat tissue and breast milk. Ethinylestradiol, an oral contraceptive has been demonstrated to be, a chemical disruptor with large effects in sexual characters of many animal species, increasing populations' growth due to quick maturation and development of brood chambers on females. PCBs are known to affect normal body's function by increasing the risk of miscarriages, microssomal enzyme induction, hydroxylation rate of body's steroids and decreasing progesterone synthesis and the thyroid hormone function. Phytoestrogens are natural hormones easily broken down and not bio-accumulated being beneficial to risk reduction of cancers. However it's effects depend on person's genetic susceptibility and quantity and quality ingested. Experiments demonstrated various irreversible effects in animals and humans, concerning development and reproduction. DDT is an insecticide that produces estrogenic effects in animals and it is forbidden in many countries but still used frequently in equatorial countries to control mosquitoes and malaria.

There are many ways of being contaminated by this 'invisible pollution': ingestion of contaminated water, air and food or through direct exposure. However, there are some measurements that can be taken to prevent larger contamination. The most important of all is diligent work made by not only governmental bodies, scientists and corporations but also through individual effort. Changes in human population's behaviour when faced to bottled water, industrially produced food, plastic containers and agricultural chemicals can be traduced in important decreases of hormonal disruption. Acts like testing hormone disrupting chemicals in water, choosing organically food, avoiding plastic packs and pesticides (which should be only used, carefully, when there isn't any other choice) can make the difference. The purpose of the present work is to show the implications of endocrine disruptors in world life.

Keywords: pollution, endocrine disruptors, hormones, prevention.

Introduction

The present work is related to a problem that begun with chemical compound's introduction in our communities. The most relevant approach, with Rachel Carson in 1962, alerted the world to the hazards of chemical pollution and the consequences in wildlife and human (Carson, 2000). In this context, was developed a new research area, ecotoxicology or environmental toxicology. One of the most important and classic literature about this theme of disruption was written by Colborn, Dumanoski and Myers, named "Our Stolen Future" (Colborn et al., 1996). So, it is essential to understand the basic process of endocrine system and the meaning of endocrine disrupter. Endocrine system is a complex communication network consisting of endocrine glands (pituitary, parathyroid, thyroid, adrenals, thymus, pancreas, ovaries or testicles) and natural chemical messengers, called hormones (from Greek: "Hormao" - meaning: I stimulate). Glands release reduced, carefully-measured amounts of hormones into the bloodstream or into the surrounding fluid, which will bind to specific transmembrane, cytoplasmatic or nuclear proteins, called receptors. This hormone-receptor complex cause a biological response through two distinct cellular processes. It can activate genes causing a new protein synthesis, so long term effects or alter cell's existing proteins which enable faster effects. Besides body's homeodynamics, exterior stimuli reaction and energy production and storage, co-ordinated communications between nervous and endocrine cells enable regulation of somatic and sexual development, growth and reproduction, as well as, morphogenetic processes during intra-uterine development and ethiopathogenic hormone dependent cancers (Ganong, 1993).

According to available knowledge, "The scoping meeting on endocrine disrupters", organized by International Program on Chemical Safety and Health Mundial Organization, defined disrupting chemicals as endocrine disrupters or potential endocrine disruptors. The difference between them consists, respectively, in the ability or probable ability to cause

disruption in individual organisms and their offspring, consequently in (sub) populations. This definition was later co-adopted by the Scientific Committee for Toxicity, Ecotoxicity and the Environment (Reys, 2001). These chemicals are related with reproductive, nervous, and even immunologic anomalies (Schettler, et al., 2000; Reys, 2001). Human clinical and health trend data, laboratory experiments, wildlife studies and observation are sources of evidences of that long-term effect which can risks species survival (Guillette, 1995; Soto, et al., 1995).

Modes of exposure

Everyday, living beings are direct or indirectly exposed to synthetic or natural compounds enable to alter body's normal functions and interfere with endocrine system (Bouguerra, 1997). Endocrine disrupters are classified, according to their source, in three groups: industrial, agricultural compounds and natural environmental hormones (Reys, 2001). Indirect contact with disrupting chemicals occurs thought natural environmental soil, air and water to which they have been released. Pharmaceutical, industrial household (detergents, resins, lubrificants and plastics) and agricultural (pesticides, insecticides, herbicides, fungicides) products are direct ways of being exposed (De Rosa, et al., 1998). Adult can, sometimes, compensate or recover from this hormonal modulation however during development stages, hormonal disruption is the reason of irreversible effects. In critical stages, disruption affects gene expression, and so, disrupters assume teratogenic potentialities. For this, timing of exposure may be more important than dose or continuity of exposition. Disrupter's quantaties obey Vom Saal's dose response curve which assume an inverted U showing that low and high levels can cause the same biological response. Endocrine disrupters require high exposure periods due to its slow action and the effects are usually observed in the offspring (Bouguerra, 1997).

Modes of action

Direct interference in endocrine system is due to structural and/or functional homologies and to specific receptors with no known function or ligand (orphan receptors) that recognizes a variety of xenobiotic classes. These chemicals bind and intervene with hormone's receptors acting as agonists, antagonists, mimic or blocking hormone receptors, respectively, eliciting a weaker or stronger hormone response and even inducing a totally new response. They interact indirectly through hormone's receptor production and breakdown and also by hormone's distribution (McLachlan, 2001).

The action of xenobiotics isn't always related with it's chemical structure. Biological activity of PCBs and DDT is due to the degree of hydroxylation and the position of hydroxyl groups and chlorine atoms. Polychlorinated biphenyls (PCBs) probably bind indirectly to the thyroid

hormones receptor and activate the thyroid system (McLachlan, 2001). However, in diethylstilbestrol (DES) and ethinylestradiol, which are as potent as estradiol (a natural hormone), there isn't a consistent structural motif but, it is present, sometimes, an aromatic ring or two and chlorine atoms. Apparently, for some disrupting chemicals, hormonal activities reside in a functional rather a structural attribute (McLachlan, 2001).

Phytoestrogens

Phytoestrogens are one of many natural hormones' compounds with similar action of estrogens (Bradbury et al., 1954). Natural hormones excreted by animals also belong to this group of compounds (Purdom et al., 1994). There are divergent opinions in consider or not phytoestrogens as prejudicial compounds (Barrett, 1996).

Some face phytoestrogens as an allelopathic process to prevent grazing and predation: interfering with predatory animal's fertility, predator's population size and growth, specie's protection is achieved. On the other hand, genetic variability provides predator's heterogeneous responses: resistance to phytoestrogens or reproductive problems (Ehrlich and Raven, 1964; Guillette, 1995; Hughes, 1988). These compounds aren't bioaccumulated in human's fat tissues due to its digestion and subsequently metabolite expulsion as waste product or reutilization to built new molecules. In opposition to synthetic compounds, natural ones are easily broken-down, short-lived and don't accumulate in natural environment (that is, animal's and human's fat tissues, through food chain and generations) (Tait and Tait, 1991). Natural plants hormones are considered safe, beneficial and cancer preventatives in humans (breast, uterus, prostate, liver and leukaemia) (Barrett, 1996). Risk reduction occurs because, changes on hormones broken-down processes and competition for hormone's receptors, lower exposure to hormones related with cancers development. Animal studies showed that higher bone mineral density, at spine and hip region, was associated with high dietary phytoestrogens of post menopausal women: isoflavones intake may help to reverse secondary hyperparathyroidism and lower the bone turnover rate (Kung, et al., 2001). A diet of vegetables that was proved to alter bone metabolism in rats, although not yet shown effective in humans, may prevent osteoporosis (Li and Mühlbauer, 1999). Althought, some agree that ingestion of large amounts (to more than 100% of diet) induce health risks namely reproductive (infertility) and developmental problems (Barrett, 1996).

Wildlife and Human Health Effects

1. Ethinylestradiol

Ethinylestradiol is a synthetic estrogen prescribed in oral contraceptives. After absorbed in human's gastrointestinal duct its metabolites are expelled through urine, and finally, sometimes, went to water treatment stations. Investigations made by John P. Sumpter and other English researchers, when studding river's pollution caused by endocrine disrupters, showed that those chemicals have an insidious effect on fishes disturbing their sexual characters. Troutes were trapped and exposed to different concentrations of ethynilestradiol, placing them near and far way from points of discharge of water treatments stations. After a two weeks exposition to high concentrations (near to the water expelled from treatment station) vitellogenin, a female yolk precursor protein, was produced and found in male's blood. Although ethynilestradiol was considered the main responsible for this protein production, researchers don't exclude the influence of other endocrine disrupters (Bouguerra, 1997).

Similar ethynilestradiol effects were caused in other animals. Male western lizards (Sceloporus occidentalis) were given intrapeitorial injections of 17-α-ethinylestradiol. Results showed vitellogenic protein production which was quantified, direct and indirectly, using an antibody-capture enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA, ED50: 0.167 mg/Kg) and a plasma alkaline-labile phosphate (ALP, ED50: 0.095mg/Kg), respectively (Brarfield et al., 2002). Effects on invertebrate populations, namely imposex in female's gastropods, abnormal sex ratios in marine copepods (stimulatory effects on egg production in the copepod Acartia tonsa) and development of ovotestes in male lobsters, were noted after a chronic exposure to hormonal disruptors. Gammarus pulex was exposed to 17-α-ethinylestradiol in a chronic term assay and significant increases of population size, partially due to female sexual maturation's rate, earlier female broad's production and sexual differentiation of this population (sexual differention promote females over males) were affected (Watts et al., 2002).

2. Alligators from Apopke Lake – victims of DDT insecticide

Guillette, studies the influence of exposure to estrogenic pollutants: dicofol, DDT and his metabolites – DDD, DDE, and chloro – DDT, in alligators living at Florida's Apopka Lake. (Bouguerra, 1997). A nearby chemical plant had an extensive spill in 1980, and in 1990 researchers observed that alligator's population were dropping in that Lake. Later, they found a higher than normal mortality among eggs and newborn alligators. Adolescent females had severe ovarian abnormalities and had blood estrogens levels two times higher than normal. The male juvenile alligators were feminized, having smaller penis, abnormal testes and higher estrogens and lower testosterone levels in their blood than normal males with the same

age. Several researchers conclude that chemicals from the spill not only killed developing eggs but also altered the embryo's endocrine, system – hormone levels and their sexual development – which limited the alligator's ability to reproduce (Guillette et al., 1994; Guillette, 1995).

3. DES

In 1938, Edward Charles Dodds have produced a synthetic estrogen, diethylstilbestrol (DES), a derivative of stilbene nucleus. This compound was used in medicine and agriculture due to it's orally activity, relative stability and less expensive production (McLachlan, 2001).

It was prescribed, in Europe and United States, in 1950s and 1960s, to 3 to 6 millions of pregnant women as an effort to prevent miscarriages (Bouguerra, 1997; McLachlan, 2001). This drug was also being prescribed to avoid milk production after delivery, mitigate menopause symptoms, cure acne and child gonorrhoea, stop teenager's growth and as a prostate cancer therapy (McLachlan, 2001). However, DES has failed to prevent miscarriages and due to its ability to penetrate into the foetus through the placenta this drug have caused health problems in the offspring. Transgenerational effects were cancers (breast, vagina, prostate) and birth defects. A DES metabolite, highly reactive, designed hydroxidienestrol was related with this cancer effect. Paediatricians from United States have expressed their concern about an increasing frequency of genital abnormalities in children such as undescendent testicles, hypospadias, small testicles and penises and epididimun cysts (Bouguerra, 1997; Colborn et al., 1996). The first constatation done in an scientific reunion of Washington in January of 1994, by a Danish team headed by Dr. Niels Skakkebaek, relating DES problems was that the average male sperm count was decreased since 1940, from about fifty percent (forty-five percent), from an average of 113 million per millilitre of semen to 66 million per millilitre in 1990; the sperm volume was also decreased from 3.4 to 2.8 mL; testicles cancers increased three times more (one man in each 20 000 is affected, between 20 and 30 years old); prostate cancer affect, nowadays, the double of mans (Bouguerra, 1997; Colborn et al., 1996). A study made to determine the long-term effects of gestational and lactational exposure to DES on male mice showed that adverse effects on testicular development and testis function were related to testicular gene expression, even after cessation of exposition (Chou et al., 2002). Not only males are affected, women's suffer from sterility and endometric cancer (affect five millions of American women) (Bouguerra, 1997). The relationship between DES exposure and breast cancer risk was studied using Poisson regression analyses. The estimated relative risk of 1.27 for a confidence interval of 95% (from 1.07 to 1.52) was evidence that DES was associated with risk of breast cancer. In this study the risk was not increased due to intervention of family breast cancer, oral contraceptive or hormonal replacement therapy (Colton et al., 2001).

DES was also used as a growth promoter in birds and cattle which have exposed and still expose million of people to its residues and consequently to its effects (Bouguerra, 1997).

4. Anomalies in Human reproduction

A huge controversy surrounds a study in which sperm counts in men were falling worldwide, rates of testicular cancer were increasing and the environmental estrogens may be the responsible for those problems. This is on of the most dramatic and troubling evidence that hormone disruption may influence the history of human species. Skakkebaek published in the British Medical Journal – September of 1992 – a study involving about fifteen thousand men from twenty different countries all around the world and none of them had reproductive problems. He found that: average male sperm had dropped forty five per cent between 1940 and 1990 (from 113 million per millilitre of semen to 66 million per millilitre); the volume of ejaculated semen decreased about twenty five per cent and the evidence that testicular cancer and other reproductive abnormalities in man riser quickly as an increase on abnormalities in young man (Colborn et al., 1996; Sharpe and Shakkebaek, 1993). Other studies do not support all of these findings and suggest that lower fertility and higher cancer rates may occur only in certain human populations and are the consequence of changing lifestyles. Nothing that smoking, drinking habits and sexual behaviour couldn't change over the last years (Colborn et al., 1996).

In women we can mention an increase of breast and reproductive organ tissue cancers, fibrocystic disease of the breast, polycystic ovarian syndrome, endometriosis, uterine fibroids and pelvic inflammatory diseases (Bouguerra, 1997). These may be influenced by an enormous lifetime exposure to estrogens mimics.

5. Prenatal contamination with PCB's

PCBs (polychlorinated biphenyls) spread throughout the planet, into the body fat of almost living organisms. They are considered products of hormone disruptors because of their resistance to natural processes of decay. It has been three decades since PCBs, and other persistent chemicals, were discovered and during all that time those were accumulating in human body fat and breast milk, as well in the environment: soil, water, air, mud of lakes, rivers, oceans, fish, birds and other animals. PCBs were introduced, in 1929, and became the first big commercial success. Now exists a family of 209 chemicals collectively called PCBs (studies have usually treated all family as one). These chemicals were seemed to be very virtuous, they are non-flammable and extremely stable, and chemists couldn't find obvious faults. The tests of toxicity didn't identify any hazardous effects. Soon, in 1935, PCBs were moved into production and onto the market. Industries used PCBs in the transformers used inside buildings; lubricants; hydraulic fluids; cutting oils and liquid seals; they made wood and plastics non-flammable; preserved and protect rubber and became ingredients in paints, varnishes, inks and pesticides. Their use continues in our days in many applications, like transistors, electric ballasts and small appliances.

This chemical has many characteristics that made him very successful as commercial products and one of the most serious environmental pollutants (Colborn et al., 1996).

PCB's are known to affect the immune system as well the endocrine system. In the last they influence the normal function of thyroid hormones, especially T_4, the most critical for neurological development in prenatal period. Studies with animals, in laboratory, exposed to PCB's in the womb and early in life result in behavioural abnormalities as adults. It also has been linked with the increased risk of miscarriage in women and with higher levels of PCB's in their bodies, compared to those who have normal pregnancies (Colborn et al., 1996). The interference of endocrine disruptors with hormones is also related with the decrease of IQ, with a very weak learn and development and hyperactivity during growth (Bouguerra, 1997). Fetuses and embryos, whose growth and development are highly controlled by the endocrine system, are especially vulnerable to exposure. Mothers can pass contaminants to their offspring prenatally in womb and, after birth, feeding with breast milk (Bern, 1992). One long-term study with humans involves children burned to women in Taiwan (1979) who consumed cooking oil accidentally contaminated with PCB's and furans. The examinations lead by Taiwan's Department of Occupational and Environmental Health, found that children suffer of physiological and neurological problems. Some of these children had shown an abnormal sexual development, in males, during puberty and much permanent impairment in their motor and mental abilities. They also had behavioural problem and retarded development – five points lower in IQ tests than unexposed children (Colborn et al., 1996)

So, even thought that the exposure to contaminants in adults may not produce any ill effects, their offspring could have lifelong health and reproductive abnormalities.

6. Other example of PCB's disruption

All scientists and observers agree that, in the last decades, the population of Phoca vitulina, common seal, that lives on the shores of the Wadden sea, Netherlands, decreased very much: from 3000 to 500 between 1950 and 1975, according to Peter Reijnders. Comparative studies reveal that pup production decreased abruptly only in the western. The analysis of heavy metals and organochlorines in the tissues, in toxicological studies, show that the seals from the western had significant differences considering the concentration of PCBs in the body. The PCBs only reach the Wadden Sea from the Reno water, particularly polluted by industries of other countries, but it would just affect the west coast. Scientists supposed, according to epidemiologic experimental studies, that PCBs were able to interfere with the mammal's reproduction. Trying to verify this suppose, Peter Reijnders realized the following experience: he fed for two years long two groups of seals; to the control group was given fish from the Atlantic containing a low concentration of PCB (about 0.13 mg/day) and the second

group was fed a diet with the equivalent concentration of PCB as the western of the Wadden Sea (1.5 mg/day). There were twelve females in each group and all of them ovulated in the right time. However, in the first group ten females got pregnant and only four from the second were pregnant too. These results may be due to the hormonal disturbance, to direct dominant-lethal action or to an embryo lethal effect caused by toxicants. Hormonal disturbance may be caused by disruption of the steroid synthetic pathway resulting in reduced circulating levels of hormones. PCBs are known to cause microsomal enzyme induction, accelerating hydroxilation of the body's steroids such as estrogens (Reijnders, 1986; Bouguerra, 1997).

Preventing Exposure

We should be alert for day-by-day choices, as consumers, because they could have huge effects on such exposure and put us and next generations at risk. There are a few and simple precautions that can prevent us from unnecessary risks.

The risk of contamination of groundwater supply near agricultural areas increases after peak seasons when pesticides are used. In water comes from the community source it is important to know if tests are made with some frequency, at least monthly, urge the authorities the results public. Filters are prepared to remove bacteria and microorganisms, taste and odours, but they do not remove endocrine disrupting chemicals. Distilling is not also the solution even bottled springwater not properly regulated and uncontaminated, especially if is bottled in plastic. Officials must test for hormone-disrupting chemicals (Colborn et al., 1996).

Fishes as an important source of animal proteins can be contaminated with persistent hormone – disrupting chemicals like dioxine, PCB's and DDE. Avoiding animal fat as much as possible is another way to minimize the exposure to hormonal disruptors. Bioaccumulation and being fat-soluble are characteristics inherent to endocrine disrupters that make humans susceptible to them: low levels of these synthetic chemicals in water, soil, and air became more concentrated as they move upward to the top predators these chemicals travel trough the web chain, resisting to the breakdown. Per example, the concentration of PCB's can be magnified up to twenty five million times. Our bodies carry some of these chemicals in fat and tissue and can pass to children during pregnancy and breast – feeding. Eating less animal fat like butter, cheese, lamb beef and other meats will help to reduce human's exposure to hormone disruptors. When the family diet is rich in vegetables, grains and fruits it will greatly reduce the risk of heart diseases and cancer for adults and may help the next generations avoiding hormone disruption. Supporting organic agriculture, buying or raising organically fruits and vegetables, could help safeguard water supplies as well reducing individuals exposure to pesticides residues. When humans eat, they can also accumulate endocrine disrupters stored in food (Colborn et al., 1996).

It's also relevant to decrease the contact between plastic and food and avoid heating or microwaving food in plastic containers or with plastic wrap. Plastic became central to food delivery system by plastic packing, over the last years. But it is necessary a systematic assessment of plastics to avoid this contamination into food by releasing biologically active compounds, like phthalates (a plastic or plasticizing compound, resulting from plastic degradation) (Colborn et al., 1996).

Synthetic chemicals vaporize and settle down on indoor surfaces where they are picked up by those who touch them. So, wash hands frequently, particularly children, could be an effective procedure to reduce exposure (Colborn et al., 1996).

Do not give young children soft plastic toys, since these leach potential endocrine disrupting chemicals. Toys given must be unpainted, unvarnished and made of wood or natural fibres. If thy must have plastic toys make sure they won't chew on them (Colborn et al., 1996).

Educate your family, friends and your self about the danger we face about endocrine disruptors.

Conclusion

Besides the countless researches, in human beings and animals, about endocrine disruptors action, many questions still without answer. If some experiences, like those with DDT, DES and PCB's, reveal direct consequences, other aren't so clear about it opinions against scientific community are based on the subjectivity of the scientific work or a lack of control groups in the experiences. It's evident the conflict between industrial progress, or even people's accommodation to development and apparent comfort, and environmental protection.

Even if the damage is apparent and documented there are more questions than answers about the impact of hormone-disrupting chemicals on humans, and it will never be possible to established a definitive cause- and-effect connection with contaminants in the environment. Although it's known that every mother in the past half century has carried a load of synthetic chemicals and exposed her children in the womb, it's not known what combination of chemicals any individual child was exposed to, or what levels, or whether he or she was hit during critical periods in their development when relatively low levels might have significant lifelong effects. There is also the problem of having no genuine control group of unexposed individuals for comparative scientific studies. The contamination is ubiquitous and everyone is exposed somehow.

While some are struggling with the question of how much chemical contaminants are contributing to the visible problems – breast cancer, prostate disease, infertility and learning disabilities – scientists keep finding significant, often permanent effects at surprisingly low doses. Most disturbing of all is that many of us already carry contamination levels that may put us and our children at risk. The danger we face is not simple death or disease.

Chemicals, by disrupting hormones and development, may be changing who we became. They may be altering our destinies. Defence from this hazard requires action on several fronts aimed at eliminating new sources of hormone disruption and hormonally active contaminants already found in the environmental. This will involve scientific research; redesign of chemicals; manufacturing processes and products by companies; new governmental policies to verify if everything is correctly done; and efforts by individuals to protect themselves and their families. There is no way to repair the damage already done, so, with diligent work (by governmental bodies, scientist, corporations and individuals) could reduce the consequences to the next generations.

There's much to know about endocrine disruptors but one thing is known: it's important to stop, reflect and act against the present "invisible pollution" that cause the hormonal chaos.

Bibliography:

Barrett J., 1996. Phytoestrogens: friends or foes? Environmental Health Perspectives 104, 478-482.

Bern, H., 1992. The fragile fetus. In: Colborn T., Clement C. (Eds.) Chemical – induced Alterations in Sexual and Functional Development: The Wildlife/Human connection, 21, Princeton Scientific Publishing Co, Princeton, pp. 9-15.

Bradbury R, Whitw D., 1954. Estrogens and related substances in plants. Vit. Horm. 12, 207-233.

rarfield S.M., Weber L.P., Tallen L.G., Janz D.M., 2002. Dose-Response and Time Course Relationships for vitellogenin Induction in Male Western Fence lizards (Sceloporus occidentalis) Exposed to Ethinylestradiol. Environmental Toxicology and Chemistry 21, 1410-1416.

Bouguerra M.L., 1997. La pollution invisible. Presses Universitaire de France, Paris.

Chou K., Fielden M.R., Fong C.J., Halgren R.G., Johnson L., Staub C., Zacharewski T.R., 2002. Gestational and lactational exposure of male mice to diethylstilbestrol causes long-term effects on the testis, sperm fertilizing ability in Vitro, and testicular gene expression. Endocrinology 143, 3044-3059.

Colborn T., Dumanoski D., Myers J.P., 1996. Our Stolen Future. Plume/Penguin, New York.

Colton T., Greenberg E.R., Hatch E.E., Hartge P., Herbst A.L., Hoover R.N., Kaufman R., Noller K., Palmer J., Ricker W., Titus-Ernstoff L., 2001. Long-term cancer risk in women given diethylstilbestrol (DES) during pregnancy. British Journal of Cancer 84, 126-133.

De Rosa C., Richter P., Pohl H., Jones D.E., 1998. Environmental exposures that affect the endocrine system: Public health implications. Journal of Toxicology and Environmental Health 1, 3-26.

Ehrlich P., Raven P.H., 1964. Butterflies and plants: A study of coevolution. Evolution 18, 586-608.

Ganong W.F., 1993. Review of Medical Physiology. Appleton and Lange, East Norwalk.

Guillette L.H. Jr., Gross T.S., Masson G.R., Matter J.M., Perchival H.F., Woodward A.R., 1994. Developmental abnormalities of the gonads and abnormal sex hormone concentrations in juvenile alligators from contaminated and control lakes in Florida. Environmental Health Perspectives 102, 680-688.

Guillette L.J. Jr., 1995. Endocrine disrupting environmental contaminants and developmental abnormalities in embryos. Human and Ecological Risk Assessment 1, 25-36.

Hughes C., 1988. Phytochemical mimicry of reproductive hormones and modulation of herbivore fertility by phytoestrogens. Environmental Health Perspectives 78, 171-75.

Kung A.W.C., Mei J., Yeung S.S.C., 2001. High dietary phytoestrogen intake is associated with higher bone mineral density in postmenopausal but not premenopause women. The journal of clinical endocrinology & metabolism 86, 5217-5221.

Li F., Mühlbauer R.C., 1999. Nutrition: effects of vegetable on bone metabolism. Nature 401, 343-344.

McLachlan J.A., 2001. Environmental signalling: what embryos and evolution teach us about endocrine disrupting chemicals. Endocrine reviews 22, 319-341.

Purdom C., Hardiman P., Bye V., Eno N., Tyler C., Sumpter J., 1994. Estrogenic effects of effluents from sewage treatment works. Chem. Ecol. 8, 275-285.

Reijnders P.J.H., 1986. Reproductive Failure in common seals feeding on fish from polluted coastal waters, Nature 324, 456-457.

Reys L.L., 2001. Tóxicos ambientais desreguladores do sistema endócrino; Grupo de medicina preventiva e ciências sociais. Revista da Faculdade de Medicina de Lisboa Série III; 6 (4), 213-225.

Schettler T., Solomon G., Valenti M., Huddle A., 2000. Reproductive and Developmental Physiology. In: Press M., (Ed.) Generations at Risk. MIT Press, Massachusetts, pp. 3-19.

Sharpe R.M., Shakkebaek N.E., 1993. Are oestrogens involved in falling sperm counts and disorders of the male reproductive tract? Lancet 341: 1392-1395.

Soto A.M., Sonnenschein C., Chung K.L., Fernandez M.F., Olea, N., Serrano, F.O., 1995. The E-SCREEN assay as a tool to identify estrogens: An update on estrogeinic environmental pollutants. In estrogens in the Environment proceedings of the Estrogens in the Environment III: Global Health Implications conference. Environmental Health Perspectives 103, 113-122.

Tait J.F., Tait, S.A.S., 1991. The effect of plasma protein binding on the metabolism of steroid hormones. Journal of Endocrinology 131, 339-357.

Watts M.M., Pascoe D., Carroll K., 2002. Population responses of the freshwater Amphipod Gammarus pulex (L.) to an Environmental Estrogen, 17-a-ethnylestradiol. Environmental Toxicology and Chemistry 21, 445-450.

CAPÍTULO VI

RESULTADOS DOS WORKSHOPS E CONCLUSÕES

EVALUATION OF ENVIRONMENTAL EDUCATION PROGRAMS

Workshop Conclusions

Joe E. Heimlich, Ph.D., Workshop Facilitator

Senior Research Associate, Institute for Learning Innovation, Annapolis, MD
Associate Professor, School of Natural Resources, The Ohio State University

Regardless of the location or the culture, evaluation is both necessary for program development and improvement and also feared. This workshop was structured to explore the value in evaluation by redefining evaluation from a program implementer's view to one of program evaluation. The flow of the workshop was determined by the discussion among the participants, and in order to address as many of the outcomes desired by the participants coming to the workshop.

Program evaluation is defined by various researchers and evaluators in a variety of ways. The definition used for this workshop is that of Michael Q. Patton (1997) who defined program evaluation as: "...the systematic collection of information about the activities, characteristics, and outcomes of programs to make judgments about the program, improve program effectiveness, and/or inform decisions about future programming. Utilization-focused program evaluation is evaluation done for and with specific, intended primary users for specific, intended purposes."

The focus of the workshop was on how evaluators "consider" a program, and move toward a comprehensive understanding of the program with the purpose of improving program effectiveness. The process started with an examination of terms with which all are familiar—terms such as outcomes, outputs, inputs, evaluation, and assessment. Small groups created definitions of these terms and then the large group discussed each. The awareness emerged that, though we all use the terms and assume we share understanding of them, we hold different meanings for these words and for some of them, we know what they mean to us, but we find it difficult to define them clearly. The key learning in this exercise was that there are specific definitions for many of the terms from the field of evaluation.

Briefly, some biases were shared around the conduction of evaluation. These biases were framed using the four standards from the American Evaluation Association. Some of the biases discussed were:

- Evaluation data are meant to be used and therefore we only ask for information that will be used (utility standard)
- Evaluation data should be systematically and rigorously gathered and therefore we only gather data in a way that hold up to the rigor of the methodology on which its based (accuracy standard)
- Evaluation data to answer any evaluation question can come from multiple sources and we only ask for appropriate data from each source (accuracy standard; propriety standard)

- Evaluation is useful only if it's doable and so in evaluation we only do what is realistic (feasibility standard)
- Evaluation involves ethical decisions-- as we're using human beings as our sources of information, we must consider the implications of our work (propriety standard).

The forty participants discussed the concept that evaluation is a way of thinking about a program and that good evaluation is not method-bound, but rather, uses the array of tools and methodologies available for gathering information to answer guiding evaluation questions. A second key learning was that of considering evaluation as a *philosophy* rather than as an *activity* which provided fodder for conceptual change for some participants. In addition, a third key learning was the idea of "use" of data being the driving factor rather than "knowing about" a program. This change in awareness of the purpose of evaluation was the impetus for positive cognitive dissonance as reported by some participants.

The balance of the time in the workshop was spent exploring the structures by which an environmental education program can be viewed for evaluation. The concept of Program Theory was introduced as: Program Theory links program strategies with the intended outcomes; suggests cause and effect relationships throughout a program; and attempts to illustrate the theory of how a program is supposed to work. The tool for examining a program so that it is possible to see how it "logically" fits together within Program Theory is a "logic model." A logic model is used to apply program logic which says there is a way of looking at a program (measuring or informing) using causal linkages. In essence, a logic model graphically depicts the way a program is designed so that causal linkages are made explicit. This model uses program logic which suggests there is a way of being able to ascertain the degree of success of a program at various points on the model. If the model is created using sound research (literature), then Program Theory can be used to explain the causal links. In this manner, what is learned about a program is used to improve the program, and to also discover those ways in which the program design itself can be improved so that the causal claims can be more strongly demonstrated.

The group looked at some variations on program logic models which all are based on the ideas that 1) within a certain context 2) *resources* are used to create 3) a set of *activities*/tactics 4) designed to produce *outputs* – products or services—5) for predetermined *audiences.* In turn, 6) these audiences react to the outputs. If the reaction is the desired one, they are more likely to lead to 7) an increase or solidification in knowledge, a positive attitude, new or enhanced skills, and aspirations to change behavior. If these short-term outcomes occur, 8) behavior is more likely to be sustained or changed. If numbers of people change behavior, and they encourage larger groups to change, then 10) there is a greater chance that conditions related to the long-term mission will also change (social, economic, environmental, political).

Although program theory is an important construct, the key learning from this discussion was the what drives an evaluation is not the questions asked of the information sources, but the questions asked *about the program* for which the information sources will be used. Thus, the nature of the program and the questions about the program will define in great part the level of the evaluation, the methods used, the information and data sources, and the way in which the findings are presented. In this discussion, evaluation moves from being "questions" or instruments or methods to being "findings" and how these findings are used to improve or inform the program itself.

TRENDS ASSOCIATED WITH THE DEVELOPMENT AND USE OF LEARNING SUPPORT MATERIALS[1] IN SOUTHERN AFRICAN ENVIRONMENTAL EDUCATION

HEILA LOTZ-SISITKA, VLADIMIR RUSSO, EDGAR NELUVHALANI, JUSTIN LUPELE

A workshop paper prepared for the First World Environmental Education Congress, Portugal, 20-24 May 2003

Introducing the context

The Southern African Development Community (SADC) comprises 14 countries, located in the southern half of Africa. In this region there are many different experiences and perspectives on environment, a wide range and diversity of environmental issues and risks, and a range of different environmental education processes. This plurality of issues, risks and perspectives influences the development, adaptation and use of learning support materials. In some cases learning support materials may, for example, reflect an understanding of environment that is primarily nature-centred. Within this orientation, learning support materials are likely to be ecological- or conservation- based and may draw on the scientific modelling of natural systems as the most appropriate tools for understanding and responding to environmental issues. In other cases, learning support materials may be more focussed on economic or social dimensions of environmental issues, and may neglect the impacts of human activities on the natural life support systems. The SADC Regional Environmental Education Programme programme document (2002:4) notes that:

In southern Africa, a narrow focus on the biophysical dimensions of the environment has been recognised as inappropriate to address the complexity of environmental issues. The struggle to get recognition of the social, economic and political dimensions of environmental issues and risks has been a persistent feature of the regional environmental movement, as well as international trends.

Educators in the region are focussing on the intimate links between a healthy environment, development, human rights, social justice and democracy (see for example Ramphele, 1991; EEASA, 2002; SADC REEP, 2002; DoE, 2002). For example, the Environmental Education Association of

[1] In this paper, we use the term *'Learning support materials'* to illustrate that when we develop materials in the field of environmental education, it is important to consider how these materials can be used to foster *environmental learning* in order to stimulate appropriate action taking and problem solving for social and environmental change. We therefore need to consider their *use*, as well as the *development* of the materials. Learning support materials therefore signifies a concern with the *development, adaptation* and the *use* of materials.

Southern Africa's 'Gaborone Declaration' (prepared for the World Summit on Sustainable Development in 2002), emphasises the need for environmental education practitioners in southern Africa to consider the challenges of poverty alleviation in the southern African region, and to identify solutions and open up possibilities for social transformation through their educational practice (EEASA, 2002). This requires deeper understandings of environmental issues, and action oriented approaches. The 'Gaborone Declaration' (EEASA, 2002) notes that the complex issues and risks in the region require a radical re-orientation of society at global level and a radical re-orientation of education and training in all sectors. The Declaration emphasises the role of learning support materials in this process, noting the need for consideration of inter alia the need to:

- develop high quality learning support materials that reflect action-oriented and contextual approaches to learning;
- develop learning support materials that are flexible and adaptable to diverse and changing contexts recognising aspects such as language, age, purpose and topic (see EEASA, 2002:14).

The development and use of learning support materials in environmental education in the SADC region is closely linked to the context in which environmental education processes and programmes take place. Supporting materials development in environmental education has been a key objective of the SADC Regional Environmental Education Programme, since its inception. This paper reflects on this dimension of the SADC REEP work over the past four years (1998-2002), and considers some issues associated with learning support materials in environmental education more broadly.

Materials Development and the SADC Regional Environmental Education Progamme

In 1993, the Southern Africa Development Community (SADC) Environment and Land Management Sector (ELMS) initiated a programme to support environmental education (EE) processes in the SADC region. The SADC Regional Environmental Education Programme (REEP) was officially launched at the Environmental Education Association of Southern Africa (EEASA) conference in 1997, and a Regional Environmental Education Centre was established at Umgeni Valley in Howick, South Africa. Over the four-year period between 1998 - 2002, the Centre has hosted over six hundred environmental education practitioners from SADC member states and beyond. Practitioners visiting have worked in curriculum development, environmental education policy, professional development and capacity building initiatives, and the adaptation and development of learning support materials.

The objective of the SADC Regional Environmental Education Programme (REEP) is "... to enable environmental education practitioners in

the SADC region to strengthen environmental education processes for equitable and sustainable environmental choices" (SADC REEP 2002:14). It is proposed that this will be achieved through enhanced and strengthened environmental education policy, networking, materials development and capacity building. The SADC REEP thus acknowledges the important role that learning support materials (LSM) play in supporting environmental learning in the region. This involves a strong focus on the adaptation, development, use and dissemination of learning support materials (SADC REEP 2002).

Educators in the region, working with the SADC REEP, have produced a variety of learning support materials to enhance environmental education processes. These materials include curriculum development guidelines, indigenous knowledge case stories, teacher support packs, environmental days calendars, and environmental fact sheets, amongst others. Experience in the SADC REEP indicates that attention is mostly placed on the technical aspects of materials development. The processes that emphasise how the learning support materials may support or foster environmental learning are often neglected. The importance of developing materials to support learning has been documented in research in the context of the SADC REEP, and in other environmental education and professional development contexts (see for example Parker & Murray 1997; Bakobi & Russo 2000; Janse van Rensburg & Lotz-Sisitka 2000; Mbanjwa 2002).

A recent review of the SADC Regional Environmental Education Programme (SADC REEP, 2002) prioritised the development of learning support materials that enhance environmental learning processes in context. Developing a better understanding of what this means in practice led to a more in-depth review, which documented a range of mini-case studies of the development and use of learning support materials (Russo & Lotz-Sisitka, in press). The purpose of this review was to compile a sourcebook on the development, adaptation and use of learning support materials for environmental educators in the SADC region (ibid). A further purpose of this review was to identify trends associated with the development and use of learning support materials in environmental education (more broadly). Case stories are used throughout the source book to illustrate dimensions of learning support materials development and use, and to highlight a number of issues related to materials development, adaptation and use. In this paper we draw on three such case stories, to illustrate some of the trends associated with the development and use of learning support materials in the region.

This paper provides an overview of the trends associated with the development and use of learning support materials in fostering environmental education processes. It therefore reports on some aspects of the review undertaken in the context of the SADC REEP to inform the development of the sourcebook on learning support materials (Russo & Lotz-Sisitka, in press).

Trends in the development of learning support materials

The way in which learning support materials are developed has changed. Early methods of developing learning support materials included 'top down', 'expert driven' and 'package centred' approaches which almost exclusively emphasised the role of the expert in deciding what had to be included in different materials and how they had to be used. These approaches are still in use today. They assume that materials development is an activity conducted only by 'experts'; and are based on a narrow view of what counts as valid 'expertise' in materials development work. These approaches have been broadly labelled RDDA (Research-Design-Disseminate-Adopt) (Robottom, 1987; Taylor, 1997). RDDA proposes that materials should be developed by experts and disseminated to schools, communities and centres, where they are to be adopted and used by educators and learners. While RDDA approaches are often criticised for social engineering, they are often the most cost effective, or time-effective approaches (which may explain why they are still popular, despite critiques of these approaches).

In attempting to respond to some of the issues arising in RDDA style materials development initiatives, educators started exploring more participatory approaches. Participatory approaches to materials development became popular in southern African environmental education in the 1990s (see for example McNaught et al 1990; O'Donoghue & McNaught 1991; Lotz 1996; Taylor 1997; Lupele 2002; Mbanjwa 2002). The rationale for more participatory orientations was based on the fact that prevailing approaches to materials development showed a lack of consultation and often imposed a 'recipe' that was not sufficiently responsive to context or learners' needs. These approaches did not provide room for users to evaluate and critically review the materials in adaptive use with groups of learners (O'Donoghue & McNaught 1991).

Another response to the dominance of RDDA approaches to materials development in southern Africa was the establishment of Share-Net, an informal and collaborative network for the development of learning support materials (Taylor & Janse van Rensburg 2002). This network currently supports the production of low cost learning support materials for the SADC Regional Environmental Education Programme. Its aim is to be responsive to diverse environmental issues and risks, and to provide a supportive environment in which learning support materials can be developed.

Participatory orientations to learning support materials development enable materials to become more relevant to learners and more responsive to context (see for example Lotz 1996; Mbanjwa 2002). Through these processes, more people have become involved in establishing frameworks for learning. This has enabled environmental education processes in the region to become more deliberative, interactive and action-centred.

Some problems are, however, evident in the move to adopt more participatory approaches to learning support materials development.

Problems appear to occur when participation is overemphasised and when participatory learning support materials development is based on a somewhat blind faith in 'participation' as an end in itself. In some cases, participation in the materials development process becomes a priority and a key focus. It seems, however, that when participatory processes are overemphasised, other key issues in learning support materials development are marginalized, such as the importance of considering how the materials will foster learning. Similar problems occur when there is an overemphasis on the final product and on the technical details of the product, without enough consideration of associated learning processes. Participation may also become driven by a 'moral imperative'. When combined with development and empowerment interests participatory approaches can become little more than social engineering of others (see O'Donoghue, 1999).

The trend towards overemphasising participation has led to problems associated with the quality, purpose and use of learning support materials. Problems associated with quality and purpose arise when attempts to incorporate everyone's ideas and comments (while helpful in creating focus, relevance and contextual substance) can lead to dilemma's on how to represent many different viewpoints – which often (paradoxically) leads to a lack of focus in the materials. Time constraints also become a problem, as participatory processes are often very time consuming. These, and other problems arising in participatory materials development processes have led to a search for a greater rigour in participatory approaches. The role of the expert is being reconsidered as different kinds of expertise is recognised and clarified (for example language and editorial expertise, local knowledge expertise, historical or scientific expertise, artistic expertise, management expertise etc) within the materials development process (see Case 1 below and Lupele 2002). The seeking of greater rigour in participatory approaches, is also being expressed in the need for clear goals to be set (collaboratively) at the start of materials development projects; with clear time frames and expectations.

There is also evidence of a 'mixing' of RDDA approaches and participatory approaches, particularly when large-scale dissemination strategies are complemented with locally relevant interactions and adaptation strategies. The seeking of greater rigour in participatory approaches, and the 'mixing' of approaches to materials development, requires a clearer view of the different roles that different people might play in developing and adapting learning support materials. Case 1 below illustrates some of the dimensions of this particular trend.

Case 1: Clarifying different roles in the materials development process

This case reports on action research processes of participatory materials development in two rural community contexts in Zambia, namely Chiawa and Nalusanga (see Lupele, 2002). The aim of the research was to explore and articulate the relationships between community-based environmental

education and participatory materials development in the WWF Zambia Education Project context. This aim was explored by means of a number of action research cycles of inquiry in the two communities.

In both Chiawa and Nalusanga community's local people and a number of different technical experts (including an artist, language editor, extension officers and the WWF project staff) were involved in the development of environmental education learning support materials. The choice of materials to be developed was made by the local people. In Chiawa the focus of the materials was on the environmental issues that affected the area. They chose to focus on issues such as: Hunger: Lack of clean safe drinking water; Destructive fishing methods; Cultivation practices and so forth. Through a process of deliberation, ongoing action and reflection on contextual issues such as levels of literacy; the community members decided to develop posters that would tell stories about environmental issues in the area. The posters were to include a focus on the causes, effects and possible mediation options. Since the majority of the community members could not draw, they discussed the issues in depth, and these discussions were used to provide art briefs. These art briefs were discussed and reflected upon several times before they were accepted as the consensual view of the rest of the group. An artist was then engaged to make illustrations based on the art briefs. These were then trialled in the context of the two communities. During the trialling workshops community members were engaged in critical reflection of the first drafts of the materials through peer teaching. Volunteers from the community members selected each of the ten posters and demonstrated how they would teach others about the issues contained and illustrated in the poster. The artist and WWF staff took notes of the observations made by the community members during the trialling workshops. The artwork was then reviewed, and the artist made adjustments to the posters in the light of the results of the trialling workshops, and community feedback on the way in which the original discussions had been interpreted by the artist.

In the case of Nalusanga, the focus of materials development was on a number of ongoing community micro projects such as beekeeping, fish farming, orchard establishment and vegetable gardening. The community members had been involved in these community projects for close to four years, supported by WWF. There were many actors involved in the learning support materials development processes. Each of the actors had a special role to play. The community members told 'stories' of how they started their particular projects, some successes and challenges they faced. Through this process of sharing experiences, the technical experts such as the language editor, forestry officers, agricultural officer, teachers and wildlife officers, found areas of intervention in the stories as told by the community members. They helped to correct some misconceptions as told by the community members. They also helped with translations and interpretation of the technical terms. After the first workshop the technical experts worked on the materials, which were in the form of a synopses on each of the projects. These were re-written into a coherent textual form. The language editor

helped with the editing of the language, ensuring that the language level was equivalent to that of upper primary school level (the average literacy level of community members). There were also some community members with special roles and responsibilities. These included the community educators, the chairpersons and executive members of various micro projects who organised the materials development meetings and guided the others during such meetings.

As indicated in the two contexts above, there were many actors in the materials development process. The different roles included specialised skills such as artistic work; technical skills in natural resource management; agriculture; organisation and co-ordination; editing; facilitation; verbal and written communication; and storytelling based on own experience. Each of the actors played an important role in the materials development process. The community members who participated in both the materials development workshop and trialling acquired new knowledge and perspective environmental issues affecting them; while those with specialist expertise were able to gain new knowledge about community contexts and needs; and local perspectives on environmental issues The process of developing materials thus became a learning process long before the actual materials were produced (Lupele, 2002). Most significant was the merging of expect and local knowledge in the materials development process.

The trends (and the case example) outlined above all provide perspective on how one might approach the development of learning support materials. Of significance too, are trends associated with the way in which learning support materials are used.

Trends associated with the use of learning support materials

The review of materials development cases (Russo & Lotz-Sisitka, in press) provides evidence that materials development processes often tend to neglect consideration of how the materials are to be used. Learning support materials are often viewed as products that are detached from the learning process. This may lead to a commodification of learning support materials where the materials are seen as 'objects' or 'commodities'. The relationship between product and process is often neglected, and treating learning support materials as 'objects' or commodities leads to a cycle of self-validating reductionism (Weston, 1996) in which the potential learning associated with the materials are reduced (Weston, 1996).

Problems associated with a lack of clarity on how learning processes take place, and a lack of reflexivity in considering the role of learning support materials in learning processes has led in some cases to the trivialisation of materials. An example of this is the 'adoption' of existing materials without clarifying the learning processes associated with the use of these learning support materials (Russo & Lotz-Sisitka, in press). A further example is the adoption of ready-made diagrams and illustrations (in development of new materials) without adapting these to the intended learning processes. This

could lead to reification of diagrams and illustrations. Learning support materials may also be 'adopted' and used in ways that are inappropriate to the context for which they are intended. Content may also be misunderstood or learning support materials may not be appropriate for a particular learner group.

There is little research evidence that illuminates and reflects on how learning support materials are used in environmental education (see Mbanjwa, 2002). Mbanjwa's research (2002) into the use of learning support materials in environmental education identified that issues related to the role of language in learning, and the significance of meaning making interactions (such as processes of dialogue, encounter, reflection in contexts of action taking) need to be explored by those involved in the development of learning support materials. His research also points to the important role played by the educator as mediator of learning processes. In particular, the educators' ability to select appropriate learning support materials; and the educators' ability to recognise the need for adaptive use of materials in context with different learner groups appears to be significant in the educators mediation role (Mbanjwa 2002).

O'Donoghue and Neluvhalani (2002) have recently documented trends in the development of indigenous knowledge learning support materials. Their research highlights the significance of considering how materials are derived out of, and applied into context. Their research also illuminates the significance of paying attention to the design of materials (see Case 2 below). Case 2 focuses on the use of learning support materials in learning processes. In particular, it describes the role of learning support materials in fostering contextually relevant environmental learning processes. In this case we focus on the way in which learning support materials developed through research processes have elicited and captured 'high context' indigenous knowledge. The case also describes how the learning support materials have been developed to establish a framework for inter-epistemological discourse; and to foster the mobilizing of prior knowledge and experience in school /community contexts (see also O'Donoghue & Neluvhalani, 2002).

Case 2: Indigenous knowledge materials to foster the mobilising of indigenous ways of knowing

This case reports briefly on years of struggle in efforts to develop useful methodologies and tools for enhancing environmental learning by mobilising indigenous ways of knowing in the context of the Nguni culture (south-eastern part of South Africa) and now extending to other South African cultures through school and community based research work. Current research in IK (Neluvhalani, 2002) extends from the work done initially as a joint initiative by Rob O'Donoghue and Mba Manqele (O'Donoghue & Neluvhalani, 2002), which resulted in the first Share-Net resource materials on indigenous knowledge. This early work "... provided methodological

insights that then shaped other materials and methods for teaching and learning as well as further resource development and research by Lynette Masuku (O'Donoghue & Neluvhalani, 2002:127; see also Masuku, 1999). Interest in this work has also has also emerged out of a history which shows patterns of appropriation and re-orientation of environmental knowledge in southern Africa. O'Donoghue (2002:40) notes that these developing processes of appropriation came to marginalize indigenous peoples, to exclude them from developing knowledge institutions, a process that was compounded by the apartheid system of separate development and Bantu education.

This sad story of marginalization laid a foundation for a growing need to find ways of mobilising indigenous knowing in curriculum contexts of environmental learning. Initiatives to develop and trial learning support materials and methodologies that respond to social processes of marginalization and appropriation in eastern southern Africa emerged in the 1990's (O'Donoghue, 2002). A total reliance on prescribed text books and the school syllabus in the past educational dispensation has meant that teachers and learners have become blind to the relevance and value of local ways of knowing in formal teaching and learning contexts. Even with policy changes towards more locally relevant teaching and learning processes and resource materials; such perceptions still dominate our educational arena; and indigenous knowledge is 'included' in curriculum documents, but remains largely a rhetorical strategy to enhance curriculum relevance and meaningful learning.

Recent work with teachers (Masuku, 1999) has shown how learning support materials brought in from the outside served to enhance the search for, and re-appropriation of indigenous knowledge in a local community context. Such school and community based research processes aimed at enabling relevant methodological perspectives are beginning to examine ways of mobilising, acknowledging and supporting processes of contextual meaning making in the school curriculum. Simple and accessible teaching and learning support materials such as the 'IK and Today Series' (O'Donoghue & Xaba, 2002) are increasingly proving to be useful and easy to adapt to other South African cultural contexts by changing to local mother tongue or by simply developing more locally relevant stories. The design of these learning support materials incorporates the following capital of ideas:

- 'Indigenous knowing' as told in mother tongue (for example Zulu, Venda);
- 'Interpretative text' that probes implicit and underlying wisdom (this involves inter-epistemological dialogue – it brings 'scientific knowledge into play with indigenous knowing);
- Contemporary perspectives / text (a focus on 'today') that challenges learners to begin to use the capital of indigenous knowing, by using what they know today to make sense of what they see and do in the world around them (contributing to better environmental management and improved lifestyle choices).

Through the design of these learning support materials, a number of stories have developed which focus on a variety of environmental issues which teachers and learners are able to deal with using a range of skills and knowledge from the different learning areas (subjects). Through work with teachers in the Venda cultural context some of the stories, which were originally developed and used in a Zulu context, are being adapted and re-oriented within the Venda cultural context. For example, the Nguni (Zulu context) story of 'Sweet Water / Amanzi Mnandi' involves interesting insights into traditional water collection practices. In this story scientific processes of environmental health and safety wisdom that underlies ordinary everyday local ways of knowing and doing things is illuminated. This work is being extended to develop other such resources, which explore the 'right to a healthy environment', as outlined in the Constitution and the Revised National Curriculum Statement. Such stories focus on issues of sanitation (hand washing and the spread of infectious diseases like cholera) and cattle farming and land management (Nguni/Venda cattle and sustainability).

O'Donoghue (2002:42) explains the developing educational perspectives from these research processes as follows:

- work 'into context' with examples and at the same time 'in context' to bring forth local nuances and what might be unique in a given context, and
- use both mother tongue centred on contextual authenticity and English as interpretive text.

This can create a multi-cultural curriculum context within which cultural significance and sustaining insights might come to coexist in ways that promote identity and mutual respect.

In a range of critical engagements with the issues reported above, a stronger focus on the use of learning support materials is arising. More recent responses to these problems are encouraging a more in-depth understanding of learning processes through reflexive orientations to the use of learning support materials and through encouraging observations of learning support materials-in-use (Lotz-Sisitka, 2003; Olvitt, 2002, Nduna, 2002). The narration of practice is being applied as a strategy to encourage a greater focus on the role of the educator and on the learning processes associated with the use of learning support materials (see for example Wright, 2002; Russo, 2002; Olvitt, 2002; Nduna, 2002; Lotz-Sisitka, 2003). In her work Olvitt (2002) used digital photography to 'capture' moments in a learning process, illustrating diverse facets of the learning support materials in use. She then encouraged the learner group to narrate (write about) practice. Through using this simple tool, Olvitt (ibid) was able to provide a reflexive narrative of the learning support materials in use. Video monitoring provides further potential for enabling a reflexive narration of practice, using learning support materials.

A focus on resource-based learning approaches in environmental education is assisting environmental educators to consider how learning support materials are used to foster environmental learning (Czerniewicz et al

2000; Janse van Rensburg & Lotz-Sisitka 2000; Lotz-Sisitka & Raven 2001; Ringdahl & O'Donoghue, 2002). These approaches involve adaptive use of learning support materials in context and ongoing reflexive review of how the learning support materials foster or enhance environmental learning. Case 3 below shares some insights into how a resource-based learning approach is being applied in one context in the region.

Case 3: Adapting and using learning support materials in resource-based learning approaches in professional development

This case reports on the application of resource-based approaches to learning in the context of a professional development course, namely the Advanced Certificate in Environmental Education (ACEE). As environmental issues and risks become increasingly more complex and difficult to address (SADC REEP, 2002) new approaches to professional development in environmental education have been developed as a response to these complex issues and risk. Given the increased focus on the role of learning support materials in fostering environmental learning, the ACEE identified a resource-based learning approach as focus for Year 1 through the implementation of five modules that encourage course participants to use learning support materials in learning-centred activities in particular contexts (RUEEU 2002) with different learner groups (e.g. school children, youth groups, adult learners).

The course design of the ACEE draws on a number principles for curriculum deliberation and professional development in environmental education processes such as responsiveness, participation and critical thinking (Robottom, 1987; Lotz, 1999). Within this framework course participants are encouraged to deliberate on course learning in relation to their work context. An important aspect the resource-based learning focus of the ACEE is the adaptive use of learning support materials in different contexts and settings. In this case course participants are requested to do their assignments in a workplace-based context. Learners receive packs of different materials related to their assignments and are encouraged to adapt them to their local needs and to use them with different learner groups and report on the use of the learning support materials, following the adaptation and use. This approach seems to avoid the commodification and decontextualising of materials and enable learners, when developing their own materials, to think critically on how are they going to use them.

Through narration of practice (describing their practice), course participants describe the way in which they adapted and used learning support materials in different contexts with a specific learner group. This encourages them to consider how the materials may be adapted in ways that are appropriate to their context and to different learner groups. In one example, course participants were given a number of different examples of environmental audit sheets. They were then tasked to use these sheets to develop their own contextually relevant audit materials (e.g. work sheets).

One of the course participants developed audit sheets for an environmental audit of a local river with a group of school children. He visited the river to identify what the problems were and what needed to be audited. Based on that information and discussion with colleagues the audit was undertaken by a group of school children and appropriate action was taken based on the findings. Another course participant developed questionnaires and audit sheets when she undertook an environmental audit of a stream next to her home. She also visited the stream before developing her materials and drew on local expertise for information regarding the fish species found in that stream. The audit was undertaken by school children as part of a learning process and the questionnaires were distributed to people living near the stream, constituting a local community audit.

These two examples indicate that by developing locally relevant materials and by trying them out with different learner groups, the course participants were engaged in reflection-in-action. In the case of the ACEE learners are encouraged to report on how they developed / adapted the materials, and how they were used with the specific learner group. They are therefore encouraged to report critically on the materials-in-use. This narration of practice provides opportunities for learners to continue changing and improving their learning support materials as well as the way in which they use them (Lotz-Sisitka, 2003). This was evident in the two cases of environmental audits, where course participants were able to make changes to the original materials so that these could be more responsive to local context and local environmental problems, and the specific learner group they wanted to use the materials with (school children, adults in the local community).

This case emphasises the significance of adapting materials to local context; and reporting on the materials-in-use. These processes provide opportunity for course participants to develop a better understanding of the learning process, and how learning support materials can enhance local relevance and life long learning (Bleakley and Carrigan, 1994; Czerniewicz, et al 2000; Raven, 2003).

SUMMARY and CONCLUDING COMMENTS

Through contextualising environmental education materials development practice within some of the broader trends in environmental education in the SADC region, this paper indicates the close relationship between the development of learning support materials and contextual factors. Learning support materials are influenced by a plurality of issues, risks and perspectives. In southern Africa learning support materials have gained significance in the context of the need for a radical re-orientation of education and training in all sectors, in order that educators in the region may open up possibilities for social transformation through their educational practice. The severity of the challenges associated with poverty alleviation requires environmental educators in the region to pay particular attention to

the quality of the learning support materials being developed; and the way in which learning support materials enhance environmental education processes in context.

Various initiatives have taken place in the SADC region to develop learning support materials to foster environmental learning. In a recent review of these initiatives (involving a large number of cases of materials development), various trends were identified. Key among these is the need to consider not only the development of learning support materials in environmental education, but also the way in which learning support materials are used. A trend highlighting increased commodification of learning support materials and a de-linking of product and process led to further attempts to clarify some of the contemporary issues and trends associated with both the development and use of learning support materials.

Trends associated with the development of learning support materials include increased attempts to make materials development initiatives more participatory. These approaches are, however, not without their problems. Engaging with some of the problems of participatory materials development has led to a seeking of enhanced rigour in participatory approaches, and more recently to a re-conceptualising of the notion of 'expertise' in participatory materials development processes. Of note too, is the trend towards a merging of expert and local knowledge in materials development processes (Lupele, 2002).

Trends associated with the use of learning support materials indicate that this aspect of learning support materials work has been neglected in environmental education theory and practice. Recent initiatives to respond to this include research by Mbanjwa (2002), which comments on the significance of the educator's mediation role. Research by O'Donoghue & Neluvhalani (2002) in the field of indigenous knowledge, has also documented the need to consider how materials are derived out of context, and how they are applied in context; emphasising the intimate relationship between the development and use of materials. This research highlights the role of learning support materials in fostering contextually relevant learning processes. Resource-based learning approaches are introducing strategies such as a narration of practice, and adaptive use of learning support materials with different learner groups, as ways of encouraging greater reflexivity in working with materials-in-use.

By drawing on some cases, the paper firstly describes, and illustrates some of these trends associated with the development and use of learning support materials in environmental education in southern Africa. This paper forms part of a 'bigger story' involving a number of other research initiatives focussed on the development and use of learning support materials in environmental education in southern Africa. It was developed to provide orientation to a SADC 'sourcebook' on the development, adaptation and use of learning support materials in environmental education (Russo & Lotz-Sisitka, in press), and will no doubt merge into this 'bigger story' in which cases of materials development practice are considered in the light of key

questions that may inform further materials development initiatives in the SADC region.

References

Bakobi, B. & Russo, V. (2000). An investigation into programme sustainability. Unpublished report. SADC REEP. Howick.

Bleakley, A. and Carrigan, J. (1994). Resource-based learning activities: Information literacy for high school students. United States of America: American Library Association.

Czerniewicz, L., Murray, S. and Probyn, M. (2000). The role of learning support materials in C2005. Pretoria : Department of Education.

DoE. (2002). Revised National Curriculum Statements. Government Printers. Pretoria.

EEASA. (2002). The Gaborone declaration. Howick : EEASA.

ICAE. (1993). Environmental education for sustainable societies and global responsibility: Some principles of environmental education for equitable and sustainable societies. Rio de Janeiro : ICAE.

Janse van Rensburg, E. (1994). (Ed.). Independent formative evaluation of the "EnviroTeach" project. Namibia : Sida.

Janse van Rensburg E (1995) Environmental Education and research in southern Africa: A landscape of shifting priorities. PhD thesis, Rhodes University, Grahamstown, South Africa.

Janse van Rensburg, E. & Le Roux, K. (1998). Goldfields participatory course in environmental education : An evaluation process. Grahamstown : Rhodes University Environmental Education Unit.

Janse van Rensburg, E. & O'Donoghue, R. (1995). Environment and methods. Howick : Share-Net.

Janse van Rensburg, E. and Lotz-Sisitka, H. (2000). Learning for sustainability: An environmental education professional development case study informing education policy and practice. Johannesburg : Learning for Sustainability Project.

Lotz, H. (1995). Resource materials development in environmental education: Exploring some of the myths and tensions in participatory resource development in the We Care Primary project. Southern African Journal of Environmental Education, 15, 78-90.

Lotz H (1996) The development of environmental education resource materials for Junior Primary Education through teacher participation: The case of the We Care Primary Project. Unpublished D.Ed thesis, University of Stellenbosch, Stellenbosch.

Lotz, H. (Ed.). (1999). Developing curriculum frameworks : A source book on environmental education amongst adult learners. Howick : Share-Net.

Lotz-Sisitka, H. & Raven, G. (2001). Active learning in OBE : Environmental learning in South African schools. Research report of the National Environmental Education Programme-GET pilot research report. Pretoria: Department of Education.

Lotz-Sisitka H et al (2003). The use of Learning Support Materials in Environmental Education: A participatory research initiative. Unpublished research report, Rhodes University, Grahamstown, South Africa.

Lupele, J. (2003). Action research case studies of participatory materials development in two community contexts in Zambia. Unpublished M.Ed. thesis. Grahamstown : Rhodes University.

Masuku L (1999) The role of indigenous knowledge in/for environmental education: The case of an Nguni story in the schools water action project. MEd thesis, Rhodes University, Grahamstown, South Africa.

Mbanjwa, S. (2002). The use of environmental education learning support materials in OBE : The case study of the creative solutions to waste project. Unpublished M.Ed thesis. Grahamstown : Rhodes University.

McNaught, C. Taylor, J. & O'Donoghue, R. (1990). Participatory evaluatio: The case of the Natal Primary Science Project of the urban Foundation. In The Southern African Journal of Environmental Education, Howick : EEASA. 11

Nduna, L. (2002). M.Ed research assignment. Rhodes University. Grahamstown.

Neluvhalani, E. (2002). Ph.D research proposal. Rhodes University. Grahamstown.

O'Donoghue, R. (2001). Environment and active learning. NEEP guidelines for facilitating and assessing active learning in OBE. Howick : Share-Net.

O'Donoghue, R. (2002). Indigneous Knowledge and Education. A collection of occasional papers. Rhodes Environmental Education Unit. Grahamstown.

O'Donoghue, R. & McNaught, C. (1991). Environment education : The development of a curriculum through 'Grass Roots' reconstructive action. In International Journal of Science Education, vol 13, no. 4:391-404.

O'Donoghue R, Neluvhalani E (2002) Indigenous Knowledge and the School Curriculum: A Review of Developing Methods and Methodological Perspectives. In Janse van Rensburg E, Hattingh J, Lotz-Sisitka H, O'Donoghue R (Eds) (2002) EEASA Monograph: Environmental Education, Ethics and Action in Southern Africa. Pretoria: EEASA / HSRC; pp 121-134.

O'Donoghue, R. & Xaba, Z. (2002). IK and Today. Learning support materials. Share-Net. Howick.

Olivitt, L. 2002. M.Ed research Assignment. Rhodes University. Grahamstown.

Parker, B. & Murray, S. (1997). Evaluation Report: SADC Regional Environmental Education Programme. SADC REEP. Howick.

Ramphele, M. (1991). Restoring the Land: Environment and change in post-apartheid South Africa. London. Panos Institute.

Raven, G. (2003). Course processes that enable the development of reflexive competence: A case study of an environmental education professional development course. Unpublished PhD Thesis. Grahamstown : Department of Education, Rhodes University.

Ringdahl, B. & O'Donoghue, R. (2002). A case study of the 'Sanitation Works' Project. Rhodes University Environmental Education Unit / Share-Net / Ethekweni Municipality / Department of Water Affairs and Forestry. Share-Net. Howick.

Robottom, I. (1987). Two paradigms of professional development in environmental education. In The Environmentalist. Vol 7(4), pp. 291-298.

RUEEU (2002). Advanced Certificate in Environmental Education. Course Materials. Rhodes University. Grahamstown.

Russo, V. (2002). M.Ed research assignment. Rhodes University, Grahamstown.

Russo, V. & Lotz-Sisitka, H. (in press). Development, adaptation and use of learning support materials for fostering environmental learning'. Howick: Share-Net.

SADC REEP. (2002). SADC regional environmental education programme document. Howick : Share-Net.

Taylor, J. (1997). Share-Net : A Case Study of Environmental Education Resource Materials Development in a Risk Society. Howick : Share-Net.

Taylor, J. & Janse van Rensburg, E. (2002). Share-Net. A case study of environmental education resource material development in a Risk Society. In Tilbury, D.; Stevenson, R.; Fien, J. & Schreuder, D. (Eds) (2002). Education and Sustainability: Responding to the Global Challenge. Commission on Education and Communication. IUCN. Gland. Switzerland and Cambridge. UK.

Taylor, J. & Russo, V. (2002). The SADC Regional Environmental Education Programme. In The long walk to sustainability: A southern Africa perspective. Johannesburg : HIS South Africa, pp. 36-40.

Vinjevold, P. (1999). Chapter 7: Learning materials. In Getting learning right. Report of the President's Education Initiative research project. Johannesburg: Joint Education Trust.

Weston, A. (1996). Self-validating reductionism : Towards a theory of environmental education. In Environmental Ethics, 18, 115-132.

Wright, B. (2002). M.Ed research assignment. Rhodes University. Grahamstown.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA OS RESÍDUOS

Workshop Preparado Para O First World Environmental Education Congress

Graça Martinho, Lia Vasconcelos, Cristina Baptista, Ana Paula Martinho, Graça Gonçalves, Sandra Caeiro
Grupo de Educação Ambiental
Associação Portuguesa de Engenheiros do Ambiente – APEA
Av. Infante Santo, nº 32 3-A. 1350-179 Lisboa.

Introdução

Na maior parte dos países a gestão de resíduos está organizada por tipo de resíduos, tendo por base o critério fonte produtora. Por este motivo, são normalmente elaborados planos e estratégias de gestão sectoriais, dirigidas para os resíduos sólidos urbanos, resíduos industriais, resíduos hospitalares e resíduos agrícolas. Estão envolvidos neste processo muitos e diferentes agentes, com interesses e objectivos distintos.

Em termos de política ou de estratégias globais de gestão, o que se exige a todas estas fontes produtoras é que reduzam, reutilizem, valorizem e tratem os resíduos da forma mais sustentável em termos ambientais, técnicos, económicos e sociais. Estas práticas de gestão exigem que todos os agentes envolvidos adquiram os níveis de informação e conhecimentos adequados, as atitudes e os comportamentos que permitam atingir o objectivo comum da política de gestão de resíduos: a prevenção (da produção/quantidade, da perigosidade, dos impactes no ambiente e na saúde e da deposição final em aterro).

A necessária e urgente mudança de atitudes e comportamentos dos vários agentes envolvidos dificilmente se conseguirá à custa de medidas de educação ambiental avulso ou com o esforço altruísta de alguns. Estas medidas e esforços, embora muito importantes, necessitam de um enquadramento estratégico que as una em torno de objectivos e metas concretas.

Tendo por base estas reflexões, estruturou-se este workshop em duas partes. Numa primeira parte foi apresentado um conjunto de comunicações inspiradoras, sobre vários aspectos relacionados com a educação ambiental aplicada ao sector dos resíduos e recorrendo a casos de estudo. De acordo com o programa estabelecido foram apresentadas as seguintes comunicações:

1. A gestão de resíduos e a necessidade de uma educação ambiental focalizada para diferentes objectivos de gestão e para diferentes públicos alvo. Eng.º João Pedro Rodrigues, presidente da Associação Portuguesa de Engenheiros do Ambiente (APEA).

2. Metodologia de avaliação de acções de sensibilização ambiental: caso de estudo Campanha da Região Autónoma da Madeira. Profª Doutora Graça Martinho, Grupo de Educação Ambiental da APEA.
3. Os Hospitais: percepção e comportamentos dos profissionais de saúde em relação às práticas de gestão dos resíduos. Engª Graça Gonçalves, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa.
4. As Empresas: a importância da formação e motivação do pessoal e do envolvimento com a comunidade local. Caso de Estudo da LIPOR. Engº Henrique Silva, LIPOR- Serviço Intermunicipalizado de Gestão de Resíduos do Grande Porto.
5. As Escolas: Percursos e trajectórias de uma década de educação ambiental no sistema educativo: caso de estudo estabelecimentos de ensino do 1º, 2º, 3º ciclos e secundário. Doutora Engª Ana Paula Martinho, Grupo de Educação Ambiental da APEA.
6. Guia metodológico para a implementação de projectos de educação ambiental para os resíduos. Engª Sandra Caeiro, Grupo de Educação Ambiental da APEA.

Numa segunda parte os participantes do workshop foram convidados a debater e a discutir entre si algumas questões relativas à elaboração de um Plano/Estratégia de Educação Ambiental para os Resíduos.

Neste artigo apresentam-se os principais resultados e conclusões deste workshop. Um relatório mais desenvolvido sobre este workshop pode ser consultado no site oficial da Associação Portuguesa de Engenheiros do Ambiente, em www.apea.pt.

2. COMUNICAÇÕES

Relativamente às comunicações apresentadas na primeira parte, destacam-se como pontos mais importantes apresentados pelos oradores, os seguintes:

1. A gestão de resíduos e a necessidade de uma educação ambiental focalizada para diferentes objectivos de gestão e para diferentes públicos alvo - Referiu-se a necessidade e a importância de uma educação ambiental focalizada para diferentes objectivos de gestão de resíduos e para diferentes públicos alvo envolvidos (consumidores, empresas produtoras de resíduos, empresas de tratamento de resíduos, recicladores, políticos, etc.). Referiu-se ainda o trabalho desenvolvido pelo Grupo de Educação Ambiental da APEA, nomeadamente no que se refere ao apoio técnico que tem prestado a diversas entidades, desde a administração central, a empresas de gestão de resíduos e Câmaras, e às actividades de educação ambiental que tem realizado há mais de uma década com as escolas de vários Concelhos.
2. Avaliação de acções de sensibilização ambiental – Apresentou-se a metodologia de avaliação desenvolvida para avaliar o impacte da Campanha de Sensibilização para a Valorização dos Resíduos Sólidos Urbanos que se encontra a decorrer na Região Autónoma da Madeira. Esta Campanha, que se iniciou em Abril de 2002, e se prolonga até ao final de 2003, tem por

objectivos informar todos os residentes da Região Autónoma da Madeira (cerca de 250 000 habitantes) sobre o novo sistema implementado para a gestão de resíduos da Região e apelar à participação de todos para a redução e separação dos resíduos na fonte. Por se tratar de uma Campanha multi-meios, que recorre a diferentes meios de comunicação social (rádio, jornais, televisão, revistas) - a vertente mais "publicitária" da Campanha, e a acções directas com o público (acções de sensibilização em todas as escolas da Região, visitas guiadas à Estação de Tratamento de Resíduos e Conferências temáticas) - a vertente mais "informativa e pedagógica" da Campanha, foram concebidos e aplicados instrumentos de avaliação diferenciados por acção e por público-alvo (população em geral, alunos, visitantes e participantes nas Conferências). Como principais conclusões a oradora destacou: 1) a importância da administração pública introduzir, nos cadernos de encargos para a adjudicação do desenvolvimento e implementação de campanhas de sensibilização, exigências quanto à componente de avaliação das acções que os concorrentes propõem; 2) a necessidade de se utilizarem metodologias de avaliação cientificamente mais credíveis, e que as mesmas sejam utilizadas como critérios de selecção dos concorrentes; 3) a importância de se divulgarem os resultados relativos à avaliação deste tipo de campanhas de sensibilização (incluindo os menos favoráveis), para que os mesmos possam ser úteis para o trabalho dos investigadores e para os utilizadores da investigação.
3. Os Hospitais: percepção e comportamentos dos profissionais de saúde em relação às práticas de gestão dos resíduos – Apresentou-se alguns dos resultados obtidos na tese de doutoramento que a oradora se encontra a realizar. Os resultados preliminares revelam algumas discrepâncias entre aquilo que a legislação determina, a obrigatoriedade de separação dos diferentes tipos de resíduos hospitalares consoante a perigosidade que lhes foi atribuída, e o conhecimento, as práticas de separação e a percepção de risco que os diferentes grupos profissionais têm relativamente às diferentes categorias de resíduos hospitalares. Como principais conclusões reforçou-se a necessidade de: (1) realização de acções de formação dirigidas para todos os grupos profissionais (incluindo a administração hospitalar), e não apenas para aqueles que contactam mais directamente com os resíduos; (2) acções com conteúdos mais integrados, isto é, não focar apenas o tipo de resíduos que por lei se deve separar mas abordar outras questões interligadas, nomeadamente para onde vão esses resíduos, que tipo de tratamento lhes é aplicado, qual a importância de uma correcta separação para a saúde, o ambiente e a economia, (3) acções menos esporádicas no tempo, como se tem verificado, mas com uma frequência maior, várias vezes por ano, e não só sobre resíduos, mas também sobre outros aspectos ambientais, como a conservação da energia e da água.
4. As Empresas: a importância da formação e motivação do pessoal e do envolvimento com a comunidade local. Caso de Estudo da LIPOR - Abordou–se um outro tópico muito importante no sector dos resíduos, a necessidade de se alterar a imagem negativa que a sociedade tem dos

trabalhadores do "lixo" (uma profissão socialmente desvalorizada) e a sua própria auto-estima e dignidade profissional (profissão encarada com alguma vergonha por parte dos trabalhadores e seus familiares). Dentro deste âmbito, o orador deu exemplos do trabalho que a empresa onde trabalha, a LIPOR (responsável pela gestão dos resíduos urbanos do Grande Porto), tem desenvolvido para combater este estigma, nomeadamente as acções periódicas que realiza a nível interno, e que visam a sensibilização, educação e formação de todos os trabalhadores da empresa (desde a administração aos trabalhadores menos qualificados), e as que realizam ao nível externo e que envolvem acções de formação e actividades sociais com as famílias dos trabalhadores e a comunidade onde residem, por forma a dignificar o importante papel que este trabalhadores têm para a sociedade. Estas acções enquadram-se na filosofia e cultura da empresa, sendo por este motivo acções de carácter contínuo, integradas no plano global das actividades desenvolvidas pela empresa.

5. As Escolas: Percursos e trajectórias de uma década de educação ambiental no sistema educativo: caso de estudo estabelecimentos de ensino do 1º, 2º, 3º ciclos e secundário – Apresentou-se os resultados provisórios de um estudo que a APEA está a desenvolver relativamente aos projectos de educação ambiental desenvolvidos pelas escolas portuguesas, de todos os graus de ensino, à excepção do ensino superior. Este estudo baseia-se num inquérito enviado a uma amostra de escolas destes graus de ensino. Concluiu-se que: (1) a maioria das escolas, desde os anos 90, tem desenvolvido acções no âmbito da educação ambiental para os resíduos, embora neste conjunto estejam projectos muito diferentes em termos de objectivos, conteúdos, duração e população abrangida; (2) estas iniciativas têm partido, na generalidade dos casos, de um conjunto de professores, sendo no entanto os professores ligados às disciplinas das ciências (biologia, geografia) as situações mais frequentes, o que origina que as dimensões psicológica, social, económica e política, relacionadas com os resíduos, raramente sejam integradas; (3) nalguns graus de ensino é no âmbito dos Clubes de Ambiente que os projectos se desenvolvem, o que significa que são os alunos e professores já motivados para a problemática dos resíduos os que desenvolvem estes projectos; (4) os apoios dados para a realização destes projectos educativos vêm principalmente da administração local (Câmaras e Juntas de Freguesia), e traduzem-se em apoio logísticos (por exemplo cedência de autocarros para visitas de estudo) ou informação/bibliografia, seguindo-se o apoio financeiro da administração central (institutos ou departamentos dos Ministérios do Ambiente, da Educação e da Ciência), no âmbito de alguns programas de apoio financeiro a este tipo de projectos; (5) cerca de 17% dos projectos não têm, ou têm de uma forma inadequada, especificações relativas aos seus objectivos educativos, o que põe em evidência a deficiência de procedimentos e metodologias seguidas no desenvolvimento deste tipo de actividades; (6) a maior parte dos professores que responderam ao inquérito referiram que os projectos foram sujeitos a avaliação, o que levanta a questão relativamente à subjectividade do conceito avaliação, já que na prática o que se verifica é a

entrega de um simples relatório sobre as actividades desenvolvidas e não propriamente uma avaliação sobre a forma como decorreram e sobre os resultados pedagógicos alcançados relativamente aos conhecimentos adquiridos pelos alunos e às mudanças de atitudes e comportamentos dos mesmos.

6. Guia metodológico para a implementação de projectos de educação ambiental para os resíduos – A oradora apresentou algumas linhas orientadoras relativas às várias fases que um projecto de educação ambiental deve contemplar, desde a fase de preparação (definição dos objectivos, metodologia e recursos necessários), até à sua implementação e avaliação. Ilustrou cada uma dessas fases com exemplos concretos de alguns projectos de educação ambiental desenvolvidos e implementados pelo Grupo de Educação Ambiental da APEA para as escolas abrangidas pelo sistema de gestão de resíduos urbanos da Valorsul (empresa responsável pela gestão dos resíduos sólidos urbanos da Área Metropolitana Norte de Lisboa). Destacou ainda que apesar de um projecto de educação ambiental dever seguir um procedimento metodológico rigoroso, deve ser suficientemente flexível para se poder adaptar às especificidades de cada caso concreto.

3 . PARTE II – Inquérito e TRABALHO EM GRUPOS

Após a apresentação destas comunicações, os participantes preencheram um inquérito individual sobre a necessidade de um Plano de Educação Ambiental para os resíduos. O inquérito visou recolher informação sobre se os participantes consideravam necessário um Plano/Estratégia para a Educação Ambiental para os resíduos, em que âmbito este Plano/Estratégia devia aparecer e quais as principais prioridades para uma educação ambiental para os resíduos.

Deste inquérito conclui-se que há uma ideia generalizada da necessidade de um Plano/Estratégia de educação ambiental para os resíduos. A maioria considera que este plano deve ser parte integrante de um outro mais abrangente - um Plano de Educação Ambiental, de âmbito global/nacional, mas deve prever mecanismos de articulação que permitam a sua adaptação ao município/região, uma vez que os objectivos de gestão e as características específicas de cada região exigem acções concretas adaptadas a cada realidade.

Algumas das razões evocadas para a necessidade deste Plano/Estratégia prendem-se com a crescente produção resíduos, uma maior consciencialização da necessidade de um desenvolvimento sustentável, uma maior coordenação de actividades levadas a cabo pelos diferentes sectores e agentes envolvidos, situações de emergência e mudanças ao nível de atitudes e comportamentos.

Depois de um curto intervalo, e recorrendo-se a uma metodologia de processos de grupo cujo papel de facilitador foi assegurado pela Profª Doutora Lia Vasconcelos e pela Engª Cristina Baptista, os participantes

foram organizados em grupos de trabalho tendo-se-lhes colocado as seguintes questões para debate e geração de ideias:

1) Quais deverão ser os principais objectivos estruturais (até um total de 3) e operacionais (até um total de 3) para atingir as prioridades identificadas e desenvolver um Plano/Estratégia para uma Educação Ambiental para os resíduos?

2) Quem deverá promover este Plano/Estratégia, quem deverá ser envolvido na sua elaboração e quem deverá ser envolvido na sua avaliação?

Do trabalho desenvolvido nesta fase destacam-se, como principais conclusões, as seguintes:

a) As áreas prioritárias indicadas pelos participantes traduzem a urgência de se inverterem os actuais comportamentos de consumo, ampliar e melhorar as práticas relativas à redução, reutilização e reciclagem, no sentido de se fazer face à crescente produção de resíduos.

b) Quanto aos principais objectivos deste plano/estratégia, foram discutidos e salientados pelos participantes um conjunto de objectivos de cariz mais estrutural como, por exemplo, os relacionados com a necessidade de se estabelecerem e definirem responsabilidades a vários níveis (quem promove, quem faz, quem acompanha e avalia) e com a definição das estruturas de suporte financeiro capazes de assegurar os recursos necessários para a implementação da educação ambiental. Num outro conjunto de objectivos, de carácter mais operacional, foram dadas prioridades à implementação efectiva da política dos 3R's, nomeadamente no que se refere à informação e educação dos consumidores, à implementação de sistemas de recolha selectiva mais eficientes e às estratégias que visam a minimização de resíduos ao nível das empresas.

c) Por último, e relativamente às competências, a maioria dos participantes considera que um Plano/Estratégia desta natureza deverá ser promovido por um conjunto de vários departamentos do Estado (Ambiente, Educação, Indústria), deverá envolver a participação de vários agentes (Estado, Sistemas de Gestão de Resíduos, autarquias, ONG´s, empresas ligadas ao sector, especialistas de várias áreas científicas) e deverá ser acompanhado e avaliado por uma comissão de especialistas independentes.

4. Considerações finais

Uma avaliação global sobre a forma como decorreu este workshop, em termos de estrutura/organização e de resultados quanto à participação e contributo dos inscritos, permite destacar os seguintes pontos principais:

(a) Houve um problema de gestão do tempo, a que a comissão organizadora do workshop foi alheia, resultante de um atraso inicial de 30 minutos devido à hora tardia a que terminaram as sessões da manhã. Por este motivo, o tempo disponível para a fase de trabalhos de grupo restringiu a possibilidade de um maior debate e interacção entre os participantes. Pela mesma razão, não dispôs de tempo para explicitar melhor alguns conceitos

em discussão, os quais se verificou durante os trabalhos necessitarem de uma melhor clarificação e entendimento comum por parte dos participantes.

(b) Um outro factor limitativo prendeu-se com as condições físicas da sala - espaço sem janelas, com luz artificial e sem mesas – factores que criaram ao fim de algum tempo um certo cansaço nos participantes.

(c) Para alguns participantes, a ligação entre as duas partes do worshop não foi óbvia para os ajudar nos trabalhos de grupo. A principal dificuldade consistiu no facto das comunicações terem sido muito específicas, baseadas em casos de estudo muito concretos, e as questões colocadas a debate serem demasiado vagas e abrangentes dificultando a focagem mais concreta e objectiva dos participantes e criando-lhe uma sensação de falta de interligação entre as duas partes.

(d) Após o intervalo, alguns participantes tiveram que abandonar o workshop devido à sessão de posters que teve lugar há mesma hora, pelo que dos 27 participantes presentes na fase de apresentação de comunicações apenas permaneceram 16 na segunda fase. A maioria destes participantes são técnicos que desenvolvem a sua actividade profissional na mesma área, sector da gestão de resíduos, em empresas públicas ou privadas, factor que restringiu a riqueza do debate. Uma maior diversidade dos participantes, quanto aos perfis profissionais, permitiria um contexto mais favorável para uma maior criatividade e abordagem multifacetada.

(e) De uma forma geral os participantes apreciaram a forma como esta sessão foi organizada e decorreu, lamentando no entanto o pouco tempo disponível para este debate, o qual, atendendo à natureza muito global e abrangente das questões em discussão exigia maior disponibilidade de tempo para reflexão e troca de ideias entre os participantes. Uma parte substancial de participantes referiram que se deviam conduzir mais iniciativas deste tipo para se conseguirem ultrapassar impasses existentes e criar mais valias para o avanço nesta área.

A natureza multi-disciplinar da temática abordada exige necessariamente que os actores chave que fazem parte do processo, construam um Plano/Estratégia para uma Educação Ambiental para os resíduos colaborativa de forma a assegurar uma implementação co-responsável, eficiente e efectiva.

IMPLEMENTING EFFECTIVE ENVIRONMENTAL EDUCATION AND INFORMATION PROGRAMS: HOW WE IMPROVE OUR CHANCES FOR SUCCESS

Ginger Potter

US Environmental Protection Agency
Office of Environmental Education
A workshop paper prepared for the First World Environmental Education Congress
Portugal, 20-24 May 2003

Abstract

Since the early 1970s, environmental regulation and enforcement have been the primary tools for environmental protection in the United States. However, it is becoming increasingly clear that the improvements achieved through regulation and enforcement have reached a plateau and are no longer as effective for today's primary sources of environmental pollution—the individual, the household and small and medium sized industries, known as "non-point source" polluters. Based on research by the National Academy of Sciences, National Research Council, education, information and voluntary compliance programs are effective ways to continue improving the environment for non-point source pollution. Not as a substitute for regulation and enforcement, but additional tools to achieve national environmental health and protection goals. This paper looks at ways to improve the content and process of developing and implementing environmental education programs, based on work done within the U.S. Environmental Protection Agency, in conjunction with leading experts in the field of environmental education.

Discussion

Part I The Case For Environmental Education

Environmental education has become important to health and environmental protection agencies since pollution sources in the United States shifted from point-source to non-point source polluters. There is increasing concern among environmental protection officials in the federal government about diminishing returns from regulation. Many believe that quick environmental fixes from command and control regulation have been achieved. In addition, environmental policy is now international in nature, as a result of participation in international regulatory conferences. Instead of factories and electric-generating plants, the major sources of pollution are the individual, the household and small and medium-sized industries. In the

United States, regulating individuals and households is not viable and regulating small and medium-sized industries would put a large percentage of them out of business (based on today's complex environmental regulations). What is needed are new tools for environmental protection—education, information and voluntary compliance programs. Consequently there has been a search for alternatives to regulation, including a shift to market-based approaches such as tradable emissions permits to education and information programs and voluntary compliance measures. These new tools are not meant as substitutions, but additions to regulatory and enforcement toolbox.

Specifically we are making a case to increase and improve environmental education programs because:

- US shift from a manufacturing-based to a service-based economy - the service sector now supplies more than ¾ of the Gross Domestic Product (GDP) and 4/5 of the country's employment (The Economist, 1994).

  - Rise in service industry signals a shift in production and consumption "If the rise in services signals a fundamental change in production and patterns of consumption", then we, environmental policy makers, must adapt accordingly.]

  - Service sector comprises a heterogeneous grouping of economic activities including:

Business Services:	Insurance
	Financial services
	Whole sale and retail trade
	Legal services
Cumulative Services:	Fast Food Chains
	Dry Cleaners
	Dental Offices
	Hotels
Smokestack Services:	Public Utilities
	Hospitals
	Airlines

[Note: the cumulative environmental impact of business services is less than cumulative services and smokestack services--that have a high direct environmental impact per facility.]
[Note: For the most part, smokestack services are already regulated; that leaves the business and cumulative services.]

  - Regulation of "Services" is very inefficient—"the most important way that government can help the services sector is not to over-regulate it"

In 2000, the Office of Environmental Education asked the National Academy of Science to organize a workshop to look at government education, information and voluntary compliance programs as alternatives to regulation and enforcement for achieving environmental protection objectives. The workshop was organized by the Committee on the Human Dimensions of Global Change, which looks at individual and organizational behaviors responsible for environmental degradation. The focus of the workshop was to examine the use of these "new tools" to influence the behavior of individuals, households and communities.

There were a number of conclusions and recommendation regarding environmental education and its use as an effective tool for environmental protection that the Committee on Human Dimensions of Global Change made as a result of the workshop. Government Environmental Education and Information Programs:

- Help close the gap between what people know and what they need to know in order to make well-informed decisions
- Ensure information quality and reliability
- Encourage broader citizen involvement
- Improve citizen's capacity to act effectively
- Encourage the establishment of voluntary partnerships and linkages across boundaries
- Increase the efficiency of consumers' and producers' responses to economic signals of the need to change behavior to reduce environmental costs

There are some reasons to be cautious however. While these are significant reasons to continue to fund government education and information programs, there are two significant barriers that education and information programs must address:

- The Role of the Federal Government in our Society--in our society we believe that the government's role in shaping our behavior should be limited to areas where there is an obvious and pressing public benefit—discouraging smoking or disaster preparation.

- Responsibilities of the Federal Government--education and information programs can be ways to avoid timely action, in essence passing the buck to citizens to deal with a policy problem that would be dealt with more appropriately by the government.

Part II How Do We Make Environmental Education and Information Programs Effective: Content and Process

Content

Assuming that we have made a case for the use of environmental education programs as a tool for environmental health and protection, the next step is to design and implement environmental education of the highest quality, targeted to specific audiences, that are cost effective and do not duplicate existing efforts. In order to do this, we must concentrate on both content and process. Very often, as we are developing environmental education programs, initiatives or projects, we concentrate the majority of time on the content, both the environmental and education content. Guidelines and standards developed through the National Project for Excellence in Environmental Education have significantly improved the quality of environmental education materials. Standards for environmental education are now aligned with other state education standards designed to improve student academic achievement.

The Environmental Education Materials Guidelines were developed several years ago by a group of experts in environmental education to help educators develop and/or evaluate high quality curricula and other materials to use in the classroom. They are endorsed by the North American Association for Environmental Education (NAAEE), the largest professional association for environmental educators in the US. The EE Guidelines list 6 Key Characteristics of high quality environmental education materials. They are meant to provide a foundation on which to build an evaluation system that works for you in your situation. The 6 Key Characteristics are:

Key Characteristic #1 Fairness and Accuracy
Key Characteristic #2 Depth
Key Characteristic #3 Emphasis on Skills Building
Key Characteristic # 4 Action Orientation
Key Characteristic #5 Instructional Soundness
Key Characteristic #6 Usability

The specifics for each of these Key Characteristics are fully outlined in
Environmental Education Materials: Guidelines For Excellence which is available on-line and in hard copy through the North American Association for Environmental Education.

As part of the workshop, participants were given copies of the Materials Guidelines and asked to evaluate several of EPA's environmental education projects including:

Turning the Tide on Trash
Ozone Layer-Educator Guide
Let's Reduce and Recycle

The SunWise Program
Tools for Schools

Participants used the guidelines and additional information provided in the National Academy of Sciences workshop. The National Academy of Sciences workshop on education programs noted elements of effective environmental education and information programs based on lessons learned from health education programs. These are:

- Target Selected Parts of a General Audience and Address Their Particular Concerns--There is no such thing as the "general public"; different audiences need different information
- Personalize the Process--the more individualized and more personal the communication, the more likely it is that the information will be transferred
- Use Multiple Information Sources and Mechanisms--education and information are more effective if they incorporate an assortment of approaches
- Be Prepared for "Windows of Opportunity"
- Identify All Options and Make the Right Choices--Make the right choices and use the right combination of policy tools; identifying the full range, considering all options and making the right selections for the case at hand can make a difference in the effectiveness of the program.

Policy tools to look at include:
-Partnerships; public/private and others
-Scorecards and benchmarks
-Labeling (Energy Star)
-Government Purchasing (Energy Star led to government only purchasing personal computers that meet energy-efficiency standards)
-State of the art communication modes

Process

Another important part of environmental education program development is developing a process for design, management and implementation. What do we mean by "Process"? Process is the who, what, when, where, why and how environmental education and information programs are developed and implemented—the "mechanics" of development and implementation; of how to get from conception to reality. Very often, it is "process" that is overlooked.

EPA developed a "How to guide for developing environmental education projects to focus program developers on the "process" of implementing an environmental education program or project. Why did EPA Develop a Guide for Environmental Education?

-because there was little attention to the "process" of developing environmental education programs vs. the "content"

-to increase efficiency
-to reduce duplication
-to ensure stakeholder and public support

A list of questions, a check list so to speak, was developed to help designers think through the "process."

Checklist for Project/Product Development

1) How does the project fit into organization/office/program goals and mission?
2) What is the defined need for the project? Why is this project/product needed?
3) What is the best "path" for development and implementation of the project/product; In-house; An addition to an existing program; In partnership with another organization?
4) What is the focus for your program/product; what issue are you addressing?
5) What makes this program/project/product different? How is it unique?
6) Who is (are) the audience (s)? What are the unique needs for each audience?
7) How is the project distributed and by whom?
8) How will you communicate with your audience(s)?
9) What will encourage the audience to use the project/product?
10) What are the major goals and objectives for the project/product?
11) What does success look like; how will you know if the project/product is successful; indicators of success?
12) How will the project be evaluated and by whom?
13) How can the project be made self-sustaining?

The National Academy of Sciences workshop raised some additional questions regarding the process of developing successful education and information projects. These are:

1) When and how do people and organizations demand and use information?
2) How do we measure success?
3) How can education and information infrastructures and programs be designed so they are more adaptive?
4) How can the effects of the information technology revolution be harnessed in support of EE programs?

Conclusion

Environmental education and information programs should be a part of the toolbox environmental protection agencies use to protect human health and the environment. Much has been done to ensure that these programs are high quality, accessible and targeted appropriately. Using the Environmental Education Materials Guidelines, EPA's guidelines for developing environmental education programs, and the lessons learned from health education programs have helped EPA develop very successful programs and improve those that have already been implemented.
References

References

Deitz, Thomas and Stern, Paul C. (editors), (2002). New Tools for Environmental Protection: Education, Information and Voluntary Measures. National Academy Press, Washington, DC.

Environmental Education Materials: Guidelines for Excellence (1998). NAAEE Publications, Troy, OH.

Education Projects in the Office of Water: A How-to Guide for Developing Environmental Education Projects (1999). EPA 800-B-99-001. U.S. Environmental Protection Agency, Washington, DC.

FIRST WORLD ENVIRONMENTAL EDUCATION CONGRESS
Espinho, Portugal - May 2003
CONCLUSIONS

General conclusions

The First World Environmental Education Congress - 1WEEC -, held in Espinho, Portugal, from the 21st to the 24th of May 2003, gathered 300 participants from 40 countries[1], offering an international platform for educators, scientists, researchers, scholars, politicians, technicians, activists, media and teachers to present and debate world wide key issues in Environmental Education (EE).

During the four days of congress 273 presentations were made, between oral communications (109) and posters (164) [1], dealing with EE issues in relation to several fields of expertise or concern. These presentations were organized under nine main themes and corresponding communication sessions[2], each of them opened by invited keynote speakers which provided some deeper insight and reflection, on:

- Environmental policies and education;
- EE, media and communication;
- Environmental activism and citizenship;
- EE and local activities;
- EE and sustainable agriculture and tourism;
- EE and economics and sustainability;
- EE and communication;
- EE actions: evaluation and techniques;
- Teachers training.

In addition, five workshops[3] were held parallel to the oral presentations and poster sessions, involving a total of 150 participants. The workshops, based on case studies, were led by experts with different backgrounds from several countries, under the following themes:

- Environmental education and waste management;
- The role of learning support materials in enhancing environmental learning;
- Environmental education and health;
- Evaluation of environmental education programs;
- Implementing effective environmental educational and information programs: how can we improve our chances for success.

The development of EE world wide can be described as having had an organic growth, with diverse growing branches and continuous new inputs of different agents and stakeholders, ranging from individuals to groups and

[1] List of participating countries at the end of conclusions (see Figure 1).
[2] Thematic conclusions for the several sessions in the next chapter of this document.
[3] Workshops conclusions in the last chapter of this document.

institutions – NGOs, schools, universities, local and central government authorities, politicians and decision makers, media, businesses, industrial companies, international organizations and institutions, and others.

The 1WEEC was designed to have an open profile that would help to promote contact between the several stakeholders that emerged in the past decades in EE and correlated fields, contributing to a better understanding and communication between them. A technical-scientific forum of presentation and exchange of complementary visions and experiences was the centerpiece for providing an overview of the diversity of approaches, a deeper knowledge of the state of the art of EE and its integration at different socio-institutional levels, at this beginning of the century.

This accounts, on one hand, for the diversity of backgrounds and fields of interest of the participants – scientists from natural and human sciences, educators and teachers from basic to university levels, public relations from businesses, NGOs, public and private institutions and public authorities.

On the other hand, it accounts for the diversity and richness of presentations, ranging from academic to empirical approaches; from theoretical to applied scientific research; from raising philosophical, epistemological, socio-psychological, political and ethical questions, to more pragmatic, technical and material ones; from top down to bottom up approaches; from digital to hands-on approaches; with numerous case studies and field work from different countries being presented and discussed.

One taxonomy of EE was offered as generational. A first generation EE could be identified (from the 70's and 80's, depending on the countries/continents), initially being more activist and informal, as a result of diffuse, non-systematic initiatives due to the vision and will of a few, mainly educators, NGOs and some public institutions. Later on, can be identified a second generation EE (early 90's through beginning of 2000's), more scientifically-based, institutionalized, professional and formal; gradually integrated, regulated and nationally and internationally concerted, engaged with sustainable development; now involving governments, local communities, schools, universities, NGOs, public institutions and private companies, at national and international level.

The need for a new EE paradigm, supposedly more multi and interdisciplinary, capable of dealing with the complexity and uncertainty of a world not only natural but also cultural and human, emerged at this 1WEEC. It became clear that there exists a transition from a certain dominance and leading role of natural and environmental sciences in EE, towards a growing influence and contribution of the human and social sciences, desirable and vital to the field – philosophy, sociology, psychology, human ethology, anthropology, law, economic and political sciences, educational sciences, communication sciences. Such a transition underscores the relevance and need for multidisciplinary team work approaches in the environmental fields.

The recognized importance and growing attention given to communication issues among the EE stakeholders was central in this

1WEEC and trespassed all fields of work. The communication strategies and relations of stakeholders with different publics and media; the production, communication and appropriation of scientific knowledge; the role of communication within the decision making processes; the ever growing influence of the mass media; the influence and potential of the new information technologies; the need to consider individual and collective socio-psychological aspects and the growing relevance of the contribution of communication sciences, were among the main topics debated.

An interesting consideration is the notorious shifting from problem-centered communication strategies to solution oriented approaches, that can offer alternatives and motivate people in a more positive way.

The diversity of backgrounds, perceptions, interests and languages of the myriad of actors within the EE Tower of Babel can be seen as one of its strengths for the richness and multiplicity of responses that it allows. But this diversity can also be seen as one of the field's weaknesses, when leading to misunderstandings, shallow appropriation of concepts, easy use of information and, hence, development of questionable practices, sometimes even radical attitudes, creating noise in communication.

EE can be seen as an umbrella concept under which many related concepts, activities and processes take cover – environmental education, training, communication, awareness, environmental ethics and values, behavior change, environmental activism and citizenship, environmental information and data, resources, and others. Many times these terms are used as an undifferentiated whole or assumed to be universally clear. During the 1WEEC there was some evidence of the need to discuss, clarify, update and reach a broader base of consensus on some of these key concepts and practices, in order to bring some accuracy and improve the quality of the work and communication in this field.

One of these key concepts central to EE is obviously sustainable development. Education for sustainable development (EfSD), or education for sustainability (EfS), is the current trend. But the concept of sustainability and associated practices are still developing and are neither universally understood nor applied. So the need exists to discuss, clarify and create a common base of work around this new driving force that leads contemporary environmental action, many times as a misused magic label.

EE resources were another relevant issue presented and discussed at the 1WEEC, also reflecting the diversity of approaches, and the considerable investments that have been made in this field. These range: from natural to virtual resources; from on-site to distance learning and e-learning; from natural ecosystems and protected areas to urban parks and facilities; from documentation centers to data bases; from internet to thematic networks; from existing disciplines to the development of new subjects and learning materials; along with economic resources and instruments, and building of partnerships. Not forgetting creativity as one of the most crucial, universal and renewable resources that can be used.

The 1WEEC provided undoubtedly a good demonstration of the range of topics and stakeholders in the field of EE/EfSD, with a diversity and

richness of approaches and questions that inevitably reflect the human nature and the world and age we live in.

The thematic frame set for organization, analysis and discussion at this 1WEEC, should not hinder the necessary systemic and integrated vision and understanding of EE. Most of the issues are horizontal and common to the different fields of action and research, or are inevitably interconnected and complementary, and so concern all agents. Subjects like public participation and local communities involvement; attention to local/community diversity, needs and priorities; production of and access to information; communication between stakeholders; the need for an integrated environmental policy and regulation; the need for a national EE policy and curricular updating from basic to higher education, adult education and professional training; the need for political culture and institutional change; deontological and ethical questions; the importance of evaluation and research, all appeared as relevant issues to most thematic sessions during the congress (see thematic sessions conclusions).

A special reference should be made in particular, to the need for environmental awareness and training of politicians and other decision makers.

Many current concerns and priorities in EE remain the same as set years ago. This confirms the need to understand and accept how complex and gradual a process is this desired transition to a new, supposedly, sustainable paradigm.

Despite being déjà vu, some of these concerns and key issues were here-by highlighted once again, as they obviously still need to be addressed and dealt with.

One of these top priorities is the consensual need for national environmental policies and regulations at all levels of activity, supporting and adding social, economic and political coherence to EE initiatives in the path to sustainable development and environmentally aware cultures. EE plans and policies have been gradually set and implemented in many countries in the last decade, but much remains to be done, namely, in what concerns governance and institutional change and modernization towards integrated policies and management.

This inevitable balance of the EE achievements in the past, allows the recognition that although there has been a positive evolution in many fields in most countries, many expectations and priorities set before are still to be fulfilled, whether from national or international orientations (resulting from conferences like for example Belgrad 1975, Tbilissi 1977, Moscow 1987, Rio de Janeiro 1992, Johanesburg 2002, Gent 2002).

This gap between theory and practice enhances the need to better understand the underlying reasons, to learn from past experiences in order to improve EE in the future, opening the way for research, evaluation and debate in the field.

The 1WEEC was intended to be the first step of a civil society initiative allowing for a continuous future survey of EE at world level, helping prepare for and monitoring of the coming International Decade of Education

for Sustainable Development – 2005 - 2014 (an UNESCO initiative) – in the face of scientific, socio-cultural, political, economical and technological evolutions.

This intention seems to be well driven, judging from the proposals for organizing and hosting the next five WEECs in the coming years, being decided and announced in Espinho, during this 1WEEC. First the continuity will be insured on a yearly basis and then every two years, with the following schedule:

- 2004 – 2nd WEEC in Rio de Janeiro - Brasil;
- 2005 – 3rd WEEC in Turin - Italy;
- 2007 – 4th WEEC in Africa;
- 2009 – 5th WEEC in Canada.

This allows the creation of a platform that could be at the genesis of a future World Society of Environmental Education, a forum of development and concert of strategies, methodologies and guidelines at world level, with special emphasis on the implementation of Local Agenda 21. The accomplishment of these goals depends on the building of a network of scientists, educators, decision makers, politicians, technicians and NGOs, which will gather information and promote training and education.

To end, a special word about Portugal as the host country of the 1WEEC, where the long expected National Strategy of Environmental Education for Sustainability is due. During the last years, some organizations and institutions in Portugal have slowly and persistently carried out some important EE work on different fronts. But much remains to be done in order to create a true national purpose towards sustainable development and a national EE/EfSD policy. One that congregates public and private sectors to develop an environmentally aware culture, allowing Portugal to "keep up" with the leadership of other countries in this field of EE/EfSD, of which this First World Environmental Education Congress was a good demonstration.

Thematic conclusions

Environmental policies and education

In this section, different points of view were presented, from first line education e.g. in centers (e.g. Cyprus) to policy planning and strategies on regional (Belgium), national (Brazil) and global levels (UNEP).

In the field of policy planning, stress was placed on (i) the need for a European "umbrella" network organization on a voluntary and horizontal basis; (ii) the complexity and lack of guidelines for the local implementation of Agenda 21; (iii) the fact that education has been narrowed too much to "a service" (instrumental approach too dominant); and (iv) the ways to cope with public participation and citizenship versus the huge risk of indifference.

In the field of research, attention was called to the need for (i) being more critical towards knowledge production as well as the methods and

methodologies employed; (ii) the requirement for a closer link of EE research to social transformation and change (e.g. the context of poverty); and (iii) a common understanding across different research fields.

Finally, in the field of first line education, the implementation of new insights remains problematic (conservative opposition towards change) as a large gap remains between research results and concrete implementation of EE in both formal and informal settings. As for non-traditional educational interventions, these appear to be less effective on attitude modification and behavioral change.

Media and communication

The media dimension has been always present in the process of public awareness of environmental issues. This has however undergone changes from a more activist ("chaining to trees") to a more informative approach (scientifically-based) over time. Even though bad news still "sells" better, the role of EE should also be to give people hope (e.g. by presenting together both the problem and its solution).

Although the media dimension is essential to communicating EE to the public, other institutions should also take a part in these processes (e.g. schools and NGOs). The participation of various partners in the EE process could lead to a decrease in environmental misinformation in the publics and to excessive media dependency, which exists in some countries.

While there is a growing distance between scientific debate and public opinion, there is also a need to make science available to non-scientists. The need to empower people, by increasing their environmental awareness and information, can be supported by a strong connection between the various stakeholders – media, science, industry and environmental NGOs.

Environmental activism and citizenship

To acquire knowledge and to change attitudes is not enough to promote the necessary transformation of behavior towards environment. A big part of human action is not truly conscience nor rational. This is why EE should examine the global formation of the being and integrate physical, psychological, social and spiritual aspects.

If on the one hand knowledge and reflection are important ways move toward personal responsibility towards environment, it is necessary to go beyond the instrumental rationality, which justified the state of environmental degradation of the past that is ramified in the present, and to create situations in which we honor real feelings. It is necessary to take into account a conscienceness of the ethical values implicit in daily life language and scientific means, and to assume a critical attitude about them. These are just some of the many aspects which matter in the integration of EE. The fundamental premise is not to loose sight of how direct experience is necessary to develop a sense of reality. We should also remember that the

aim of environmental formation is not to acquire skills – understood as specific and rigid ways of solving problems – but to develop competencies, which able the individual to develop their own answers in creative and flexible ways. Central between these competences is knowing how to act in society. The participation of community in decision-making is essential in order to ensure that plans do not exist only on paper but also become reality. These plans cannot be ready made solutions that are created outside the community. They should arise from the mobilization of peoples' potential the people who live where there are situations needing to be solved.

The pedagogical process requires establishing an equitable horizontal relationship of cooperation and reciprocity, instead of the traditional vertical relationship of authority and dependence. This challenges both the technicians who work with those communities, as well as the politicians because it demands a new culture, truly democratic, where the intrinsic value of people is recognized.

Currently, politicians seem to not yet understand the usefulness of public participation in addressing and managing environmental problems or issues. They see it principally as a factor that reduces their freedom in decision-making. They prefer not to invest in EE because if the population has the abilities of discernment, critical sense and understanding the notions of sustainability, it is harder to manipulate the public.

To promote environmental citizenship we need to invest in training the population in order to make information accessible to all and to allow a democratic participation in public management. Only then can the common good prevail over the interests that lead to a non-sustainable relationship with the Planet.

Local activities

Various and diversified EE practical projects were presented in which the educative process was centered in the participants. This approach abandons the classical attitude of old line university structures, of a hierarchical authoritative relationship with the population, and instead invests in a cooperative and mutually beneficial approach to work, framed by a systemic and integrative view.

These projects seek to create conditions where populations call up their own potential, become social stakeholders instead of passive subjects, take control over making decisions, and control in a sustainable way the activities affecting their lives. Emotions have a relevant role here because the processes of changing starts by honoring what people feel.

Several methodological techniques, which can be integrated in EE projects, were also presented.

Sustainable agriculture and tourism

Environmental Education appears to be in a period of transition driving towards Education for Sustainable Development. It is interesting how

the word environment disappears when the focus is placed on Sustainable Development. But people have raised questions about it, are not clear about this issue, and have some skepticism about this trend. Also some people's groups have identified problems with the "sustainability Agenda" and are resisting this globalized trend. Therefore it is important to provide an analytical tool to explore and evaluate people's own ideas about the relationship between education and Sustainable Development. There are also different sustainability definitions and visions that should be clarified along with the need to ask more philosophical and political questions about this issue.

Some case studies on eco-tourism and agro-tourism were presented and the importance of EE in this field discussed in this session. Tourism as a key industry of the current economic development trends of many countries raised questions about the trilogy – economic activities, planning and environment – with EE assuming a new central role in this field.

Some trends were pointed out, one being eco-tourism in spite of the paradox of eco-tourism's environmental impacts as a threat to the natural treasures it is promoting. And so, the proposal remains of tourism in sensitive ecosystems as the problem and, at the same time, a potential solution for integrated EE local projects. This is clearly the result of an approach were tourism is viewed as an activity with a strong educative component to be explored.

Environmental certification, auditing and management systems, and EE programs are being implemented in the field, but technical training for professionals is needed, along with strong connection and involvement of local communities.

Focus was placed on the strong link between tourism and agriculture and EE and some case studies and guidelines about their proximity were presented. It was discussed that EE should be introduced in the curricula both of short courses and higher education degrees related to tourism and agriculture issues – which is already happening in some countries.

Economics and sustainability

Contrary to the more catastrophic and pessimist vision of environmental issues considered to be dominant in EE, an optimist and pragmatic vision supported by a strong belief in scientific innovation and technology was presented by business representatives. Business is often viewed in terms of natural resources exploitation or the environmental pollution that results from industrialized economic activities.

If for some people economic development means always some environmental degradation, a general consensus is being created around the need to improve the environment without negatively affecting business. It seems clear that it is possible to harmonize economic development with environmental protection, but only in a gradual transition. This shift is already happening towards preventive approaches and integrated management – the business search for eco-efficiency, meaning production efficiency hand in

hand with environmental efficiency – towards sustainable production and consumption.

The social responsibility of organizations, ethical issues and the central role of industrial and business associations both at national and international level, were highlighted. Some companies have been taking a strong initiative, and it is possible to find positive signs in the market of what can be called a new corporate citizenship.

Business opportunities in the environmental field could not be omitted from this debate at several levels: research, consultancy, new technologies and associated services, specialized training, and education. Business representatives reinforced the need to guarantee an EE component at all levels of professional training in companies, in a voluntary or compulsory manner (through regulation as is already the case in some countries).

So, EE, from basic to university levels, was recognized and presented as a key instrument in the process of economic development and generating a business paradigm shift. The discussion highlighted the importance of EE reinforcement in educational systems, and also the importance of the effort to make EE more objective and scientifically based, preventing dogmatic, subjective, and manipulative approaches. The role of schools is fundamental for EE, but it was cautioned that no "fundamentalist" EE should be offered at schools. The need to educate for cooperation and educate to listen the other parts arguments with no dogmas, were clearly stated. The importance of cooperation between NGOs, companies and governments, was well underlined.

As a priority from a target group's perspective, the representatives of the business sector themselves pointed out the importance and need for EE covering: consumer education; business education, introducing environmental defense and education in business thought; as well as politicians' education.

Communication

EE is assuming a dissatisfactory impact in society and should therefore consider a re-orientation and modernization. These changing processes should consider sustainability issues, outline packages of measurement, evolve society and economics, safeguard and enhance efforts towards quality, and increase the overall effectiveness of communication. The complexity of the environmental object was shown to be distinguished in four constitution levels (scientific, social, political and educational).

During the whole session, several paths to promote EE supported by communication/information transfer were discussed. Active- rather than passive-learning approaches were suggested (e.g., use of cartoons, fieldwork developed in schools and by NGO to enhance the contact with reality) in order to contribute to a more effective educational valuing of the environment and to empower people for surrounding problems. In spite of this, there are certain difficulties related to EE resources, which severely constrains the applicability of new and diverse learning methods.

The culture (i.e., practices that focus the meaning about the world and ourselves) has been shown to affect the ideas or thoughts one might have about nature and the individual's relationship with the environment. Following a similar idea, the interdisciplinary and transversalization of EE through literature and a cultural approach was also explained.

The importance of EE in higher education and the possibility of being an independent subject or an integrated issue were also discussed.

In an effort to enhance information access by different citizens and communities, documentation centers were created as a way to improve educational and institutional quality.

Evaluation and techniques

This session, very rich in the diversity of contributions, can be summarized in two essential axes: the evaluation concerns within EE, and some technical approaches to EE.

The presentations around the first axis, dealing with evaluation, a complex issue in it self, showed how the subject has been growing in importance in EE over the years, but much still needs to be done. A lack of evaluation culture within EE was pointed out as one of the reasons as well as the lack of published evaluation studies which makes it difficult to further the research in this field.

Attention was called to the little evidence of the effectiveness of EE programs, and how to measure/evaluate it. Principles, criteria and methods of evaluation on EE were presented and discussed – from the setting of objectives, selection of criteria and indicators, to participatory evaluation methods involving the stakeholders; from behavior change to environmental change evaluation. It was made clear that there is no single preferred method.

More than answers, some interesting questions were presented during the session: How to change, individually, such complex processes as social practices? Should we educate to expand peoples' freedoms and competences? What competences should be developed when implementing an EE program?

The complexity of EE, the importance and need of time and the non-linear, cause/effect relationship existing between the variables at stake in EE programs and the resultant actions make EE evaluation a considerable challenge. Further research is needed in the field which should be set as a priority to improve EE.

The fact that people from very different backgrounds work in EE was presented as a valuable contribution to the field, but also as being a cause for gaps in communication, as all have different fields of expertise, disciplines, methods and ways of thinking and evaluating.

The multidisciplinary approaches necessary in EE should not hinder the recognition of the importance of disciplinarily based work. Some authors stated the need to go back to disciplinary areas and value them.

Around the second axis of this session, the one on EE techniques, a diversity of content and approaches can be summarized: i) the evaluation of facilities and resources for EE and the need to set quality criteria for these evaluations; ii) the development of pedagogical materials applied to communitarian EE programs or to curricular development at schools; iii) the development of EE projects based on curricular transversalization; iv) socio-cultural representations; v) computational tools; and vi) field work. All these techniques aim to support the acquisition of scientific knowledge and competences to help understand the environment.

Teachers' Training

Teacher training in EE should ideally be as holistic as possible (e.g. including social, economic and other areas of knowledge) which is still not provided by the majority of the existing graduate and post-graduate courses.

The number of schools involved in EE projects and programs has, however, progressively increased over the last few decades. In the lack of specific training, many EE projects / activities are being developed through the joint efforts of teachers, researchers, and the general community based on existent academic and cultural knowledge. The different roles that each of these groups play are very important in supporting EE processes (e.g. the use of narratives as a tool in EE processes, and the hands-on and outdoor activities approach).

There is a wide recognition that environmental education and environmental care are crucial instruments in the development of economically and ecologically sustainable societies, and political and economical support has been given for the development of EE programmes. Subsequently, teachers from different countries have demonstrated some experience acquired in the development of those programmes in their schools. However, a great problem still persists with respect to teacher's level of knowledge of EE upon graduation. It is expected that they have an increasing knowledge in all the different scientific areas, however, this is not provided by their specialised higher graduate courses.

A possible strategy to improve teacher's foundation in EE consists in the development of teacher training courses, which should be related to social and economic issues of society, in order to help the future teachers improve their knowledge and skills concerning this issue. Some examples of in- service courses were reported.

One of the main aspects of formal environmental education programs is students' active participation. Positive results in EE programs are more likely attained when students are allowed to participate in the different steps of the program (project planning, development and results communication).

Some educational research and evaluation projects are often implemented in EE projects, but they often do not seem to consider how the results of such research/projects are used to inform, improve or change future projects;

It appears to be evident that there is an excessive use of statistical methods, diagrammatic reporting (e.g. graphs, charts) and scientific tools as methods for promoting EE at school level, leading to a lack of consideration of social processes. Between good environmental attitudes and the development of new behaviours towards the environment, several constraints commonly occur. These constraints could derive from social dilemmas, personal convictions and old behaviour patterns. It is possible to use cost-benefit analysis to see the structural and institutional or socio-economic and democratic constraints. Therefore, in order to assess EE programs with respect to their ability to change behaviours, the potential constraints must be assessed for the different social contexts.

Workshops

Environmental Education and waste management

In the first part of this workshop different case studies of environmental education related to waste management were presented and discussed, including guidelines for the implementation of environmental education projects on waste and evaluation of environmental awareness actions. Also presented were the preliminary results of pathways of one decade of environmental education within the education system of Portugal. In the second part, the workshop participants were invited to discuss questions related to the development of and plan/strategy of EE for waste. From this working section of group discussion, the following conclusions were drawn:

- there is a need for the delineation of a strategic plan for environmental education on waste, integrated in a national plan of environmental education.
- due to increasing waste production, the priority areas of that plan, stressed by the participants, should be related to the consumption behavior patterns and improvement of the reduction, reuse and recycling practices.
- the participants also concluded that this plan should be developed taking into account the responsibilities at the different levels and should involve the participation of many different stakeholders. An Independent commission of experts should evaluate the plan development.

The role of learning support materials in enhancing environmental learning

The workshop centered around sharing the experience of the development, adaptation and use of learning support materials that can enhance environmental learning in different contexts. This was done through the presentation and discussion of different regional (southern Africa) case stories and providing a number of reading materials. The following reflections were discussed: the state of the art of EE materials development practices (e.g., content, multi-disciplinary, participation, production options, focus, different formats, cultural materials); importance of participation in the

development of materials; the advantage of different views of knowledge and experiences (e.g., in Portugal, Italy) in learning support materials development; and the advantages and disadvantages of using adaptive learning support materials in context.

Environmental educational and health[1]

The workshop was conducted in two parts; the first part consisted of practical activities performed with working groups and the second one consisted of theoretical reflections. In the first part the working groups were divided according to interdisciplinarity interactions between the participants. Different scientific materials were discussed (e.g. effects of water pollution on human health) aimed toward the adaptation of materials for teaching and communications purposes. In the second part, the results of practical work were summarized and discussed. Finally, the workshop presented the project that supported the workshop, which was developed by the Osvaldo Cruz Foundation.

Evaluation of Environmental Education Programs

Evaluation of Environmental Education Programs provides a point of convergence of various field and disciplines. The field of evaluation is principally focused on how we think about our programs and obtaining appropriate data to answer questions to improve our programs. This workshop explored the structures by which we think about evaluation and provided an alternative framework for understanding how we approach program design for improvement.

Implementing Effective environmental Educational and information programs: How can we improve our chances for success

The aim of this workshop was to give environmental educators tools and guidelines for developing and delivering Environmental Education programs. The focus -was to look not only at the context of material but also the process of developing and delivering environmental education materials. The guidelines were delineated and questions about it were discussed.

A voluntary team of people drew these 1WEEC conclusions, as follows.

Co-ordination:
Rui Leal[1]
Sandra Caeiro[2]

[1] Point of one participant.

[1] Faculty of Psychology and Educational Sciences of the Oporto University, Portugal.
[2] Distance Learning University, Portugal.

Final edition:
Rui Leal
Sandra Caeiro
Paula Nicolau[3]
Paula Martinho[4]
Cristina Baptista[5]
Mark Alderweireldt[6]
Joe Heimlich[7]

Reporting:
Catarina Marques[8]
Cristina Baptista
Mark Alderweireldt
Paula Martinho
Paula Nicolau
Rui Leal
Ruth Pereira[9]
Sandra Caeiro
Vladimir Russo[10]

[3] Distance Learning University, Portugal.
[4] Portuguese Association of Environmental Engineers, Portugal.
[5] Botanic Garden, Lisbon Portugal.
[6] Department of Environmental Education, Province East Flanders, Oude Scheldestraat 16, B-9630, Meilegem (Zwalm), Belgium.
[7] Ohio State University, Environmental Science/School of Natural Resources, 700 Ackerman Rd., Suite 235, OH 43202-1578, Columbus, United States.
[8] Universidade de Aveiro, Departamento de Biologia, Campus Universitário de Santiago, 3810-193 Aveiro, Portugal.
[9] Universidade de Aveiro, Departamento de Biologia, Campus Universitário de Santiago, 3810-193 Aveiro, Portugal.
[10] SADC Regional Environmental Education Center, PO Box 394, 3290 AS Howick South Africa.