

Cecília Maria de Almeida Bento

**ELABORAÇÃO DE MATERIAIS DIDÁTICOS PARA
ATIVIDADES *OUTDOOR* NA ÁREA DA QUÍMICA. UM
ESTUDO DE CASO COM ALUNOS DO ENSINO
SECUNDÁRIO**

2012

Cecília Maria de Almeida Bento

**ELABORAÇÃO DE MATERIAIS DIDÁTICOS PARA
ATIVIDADES *OUTDOOR* NA ÁREA DA QUÍMICA. UM
ESTUDO DE CASO COM ALUNOS DO ENSINO
SECUNDÁRIO**

Dissertação apresentada à Universidade Aberta para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre, em Cidadania Ambiental e Participação, realizada sob a orientação científica da Professora Maria Filomena Amador.

Universidade Aberta

2012

Agradecimentos

À Professora Maria Filomena Amador, Orientadora, pela disponibilidade manifestada e pelas sugestões e apoio na elaboração da presente dissertação.

Aos meus filhos, pela compreensão e apoio prestados ao longo deste trabalho.

À Elsa, que, com o seu saber, contribui para a redação do abstract.

À minha cunhada Dodo, pelo grande incentivo e apoio prestado.

A todos os meus alunos.

A todos aqueles que sempre tiveram uma palavra amiga de confiança e de incentivo, muito obrigada.

RESUMO

As atividades *outdoor* são consideradas, pela investigação, como um recurso didático de crucial importância no âmbito da Educação em Ciência. No entanto, para que sejam eficazes, é imprescindível que sejam bem preparadas e adequadamente exploradas.

Inseridas dentro do contexto da educação para a cidadania e, se realizadas com uma adequada planificação, elas podem ser um recurso didático estratégico para a ação pedagógica.

Com o estudo que se apresenta pretende-se, em primeiro lugar, diagnosticar as atitudes dos alunos do 12.º ano de escolaridade face à problemática das atividades *outdoor* realizadas no âmbito da disciplina de Química. Propõe-se a construção de materiais curriculares inovadores para a atividade de visita de estudo e a sua implementação com vista à avaliação das suas implicações para o desenvolvimento de atitudes investigativas nos alunos. Com esse objetivo a investigação é desenvolvida em três fases.

A fase I centrou-se no diagnóstico efetuado a trinta e cinco alunos do 12º ano de escolaridade de uma escola do distrito de Aveiro sobre as suas atitudes face à problemática das visitas de estudo, no desenvolvimento das suas competências.

A fase II visa construir e implementar materiais didáticos, no ensino formal da Química, para o desenvolvimento de uma saída de campo às instalações da ERSUC-Sistema Multimunicipal de Tratamento e Valorização dos Resíduos Sólidos do Litoral Centro, junto dos alunos inquiridos na fase I.

A fase III avalia as implicações dos materiais didáticos implementados no desenvolvimento de atitudes investigativas nos alunos.

A recolha de dados será realizada essencialmente sobre a forma de questionários.

O trabalho realizado ao longo das três fases da investigação permite concluir que apesar das visitas de estudo serem um recurso usado habitualmente pelos docentes da área das ciências, na sua maioria carecem de um maior investimento ao nível da sua preparação de modo a torná-las mais produtivas.

Os resultados revelaram que as atividades *outdoor*, quando devidamente preparadas, têm, junto dos alunos, um impacto positivo, nomeadamente ao nível da construção do conhecimento científico, na promoção da alfabetização científica e no desenvolvimento das suas atitudes investigativas.

Palavras-chave: *Outdoor*, aprendizagem, atitudes, sustentabilidade, cidadania, reciclagem.

Abstract

Outdoor activities are considered by scientific investigation as an undeniably important didactic resource in the realm of Education in Science. Nevertheless, in order to guarantee their effectiveness it is crucial that they are not only well prepared and planned but also adequately explored.

In fact, when they are developed within the field of education for citizenship and accomplished with an adequate planning, these activities can be a strategic didactic resource which promotes pedagogical action.

With the present study one aims, in the first place, to diagnose the 12th grade students' attitudes regarding the topic of outdoor activities carried out within the realm of the Chemistry subject. One proposes the creation of innovative curricular materials aimed at being used at field trips in such a way that their implementation can allow the evaluation of students' own investigation skills. Therefore, this research is developed in three different phases or stages.

The first stage is centered around the survey done to 35 students of the 12th grade attending a secondary school in the area of Aveiro district, focusing on their attitudes regarding the topic of study trips/field trips and the impact these may have on the development of their skills and competences.

The second stage aims at building and putting into practice innovative didactic resources in the area of formal Chemistry teaching with the intent of carrying out a field trip to the headquarters of ERSUC- MultiMunicipal System of Treatment and Valuing of Solid Residues in the coastal central geographic area (Litoral Centro).

Stage three proposes the evaluation of didactic resources in the development of students' researching and inquisitive skills.

The collecting of data will mainly be based on questionnaires/surveys.

The work developed throughout the three phases of investigation allows us to conclude that despite being a commonly used resource by teachers in the area of Science, the study/field trips reveal a lack of greater investment in the planning stages which would make them more productive and effective.

When adequately prepared, outdoor activities, outside the constraints of a classroom environment, have a positive impact on students namely in what concerns the construction of scientific knowledge, the promotion of scientific literacy and the development of researching, inquisitive skills.

Key words: Outdoor learning environments, learning, attitudes, sustainability, citizenship, recycling

Índice

CAPÍTULO 1

A PROBLEMÁTICA EM ESTUDO

1.1-	Introdução	1
1.2-	O problema em investigação	3
1.2.1-	Fundamentação da escolha do tema	4
1.2.2-	Questão problema	5
1.2.3-	Objetivos do estudo	5
1.2.4-	Organização do estudo	6

CAPÍTULO 2

REVISÃO DA LITERATURA

2.1-	Desenvolvimento Sustentável	8
2.2-	Educação para a Sustentabilidade.....	10
2.3-	Distinção entre diversos tipos de trabalho prático.....	16
2.4-	As atividades <i>outdoor</i> no ensino e na aprendizagem das Ciências....	18
2.5-	As atividades <i>outdoor</i> no ensino das ciências.....	21
2.6-	Obstáculos à realização das atividades <i>outdoor</i>	26

CAPÍTULO 3

METODOLOGIA DA INVESTIGAÇÃO

3.1-	Introdução	34
3.2-	Diagnóstico das atitudes dos alunos relativamente à problemática das atividades <i>outdoor</i> (Fase I).....	34
3.2.1-	Seleção e caracterização da amostra	35
3.2.2-	Escolha dos instrumentos de recolha de dados	36
3.2.3-	Elaboração do questionário	40
3.2.4-	Validação do questionário	44
3.2.5-	Administração do questionário	44
3.2.5.1-	Estudo piloto	45
3.2.5.2-	Estudo principal	46
3.3-	Construção de materiais para uma atividade <i>outdoor</i> (Fase II)	47
3.3.1-	Seleção do local a visitar	48
3.3.2-	Integração da atividade <i>outdoor</i> no currículo	49
3.3.3-	Elaboração e implementação dos materiais didáticos	53
3.3.4-	Organização da saída	53
3.4-	Avaliação das implicações dos materiais didáticos no desenvolvimento de atitudes nos alunos – (Fase III)	54

3.4.1-	Seleção da técnica de recolha de dados utilizada	55
3.4.2-	Elaboração do questionário	55
3.4.3-	Validação do questionário	58
3.4.4-	Administração do questionário	58
3.4.4.1-	Estudo piloto	58
3.4.4.2-	Estudo principal	58
3.5-	Modelos de análise	59
3.5.1-	Análise de conteúdo	60

CAPÍTULO 4

APRESENTAÇÃO E DISCUSÃO DOS RESULTADOS

4.1-	Introdução	62
4.2-	Apresentação e discussão dos dados relativos à fase I.....	62
4.2.1-	Análise das perguntas de escolhas múltiplas	63
4.2.2-	Análise das perguntas abertas	78
4.3-	Apresentação e discussão dos dados relativos à fase II	84
4.4-	Apresentação os dados relativos à fase III	88
4.4.1-	Análise das perguntas fechadas e de escolha múltipla	88

4.4.2- Análise das perguntas abertas	101
--	-----

CAPÍTULO 5

CONSIDERAÇÕES FINAIS

5.1- Conclusões do estudo	108
5.2- Limitações do estudo	112
5.3- Implicações do estudo	113
5.4- Sugestões para futuras investigações	114

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	116
----------------------------------	-----

ANEXOS	129
--------------	-----

Anexo I – Questionário – Fase I.....	130
--------------------------------------	-----

Anexo II- Cartas enviadas	137
---------------------------------	-----

Anexo III- Protocolos de atividades laboratoriais	140
---	-----

Anexo IV- PowerPoint para a aula de preparação de uma atividade <i>outdoor</i> na ERSUC	157
--	-----

Anexo V- Guião de visita à ERSUC	161
--	-----

Anexo VI- Questionário – Fase III	169
---	-----

ÍNDICE DE FIGURAS

2.1-	Relação entre os vários tipos de Trabalho Prático	18
2.2-	Esquema representativo do conceito de atividade <i>outdoor</i>	22
2.3-	As primeiras componentes do Espaço Novidade	27
2.4-	Sugestão de idealização, preparação e concretização de Visitas de Estudo	29
3.1-	Distribuição dos inquiridos por género	46
3.2-	Área de ação da ERSUC	49
3.3-	Distribuição dos inquiridos por género	59
4.1-	Distribuição da frequência das atividades realizadas na disciplina de Física e Química	64
4.2-	Distribuição da frequência dos locais mais visitados pelos alunos, na disciplina de Física e Química	65
4.3-	Distribuição da importância das visitas de estudo para o enriquecimento do conhecimento científico dos alunos	67
4.4-	Distribuição da importância das visitas de estudo para o desenvolvimento de competências que estejam associadas à realização de atividades práticas	68
4.5-	Distribuição da importância que as visitas de estudo/saídas de campo têm na tomada de consciência face às questões ambientais.....	69
4.6-	Distribuição da importância que os alunos dão as atividades desenvolvidas durante as visitas de estudo realizadas no âmbito da disciplina de Física e Química	71
4.7-	Distribuição da frequência relativa ao apoio dado pelos docentes na preparação da visita de estudo	72
4.8-	Distribuição da frequência relativa ao apoio dado pelos docentes na preparação da visita de estudo	74

4.9-	Distribuição da frequência da avaliação que os alunos estão sujeitos após a saída de campo.....	76
4.10-	Distribuição da percentagem de alunos face ao momento em que consideram mais oportuno a realização de uma visita de estudo sobre um determinado conteúdo programático	77
4.11-	Distribuição da opinião dos alunos relativamente o números de visitas de estudo realizadas	81
4.12-	Distribuição da opinião dos alunos relativamente às disciplinas em que consideram que realizam mais visitas de estudo	84
4.13-	Distribuição do grau de concordância relativo às informações dadas pelo professor na fase de preparação da saída de campo	89
4.14-	Distribuição do grau de concordância relativamente às atividades desenvolvidas durante a saída de campo	92
4.15-	Distribuição do grau de concordância relativamente às atividades realizadas na fase após saída de campo	95
4.16-	Distribuição do grau de concordância relativamente ao contributo que a saída de campo teve para a aprendizagem do aluno	97
4.17-	Distribuição do grau de concordância relativamente ao contributo que a saída de campo teve para a aprendizagem do aluno	100

ÍNDICE DE TABELAS

1.1-	Organização e calendarização do projeto de investigação.....	7
3.1-	Vantagens e desvantagens dos diferentes tipos de questionário	38/39
3.2-	Tipo, modalidade e objetivos das perguntas apresentadas no questionário	42
3.3-	Tipo, modalidade e objetivos das perguntas apresentadas no questionário	56/57
4.1-	Categorias de resposta construídas para a Questão 1, parte II, e a respetiva distribuição do número e da percentagem de respostas dadas	80
4.2-	Categorias de resposta construídas para a Questão 2.2, parte II, e a respetiva distribuição do número e da percentagem de respostas dadas	83
4.3-	Dados recolhidos após análise à questão 1.6	90
4.4-	Dados recolhidos após análise à questão 1.7	91
4.5-	Dados recolhidos após análise à questão 2.9	94
4.6-	Dados recolhidos após análise à questão 3.7	94
4.7-	Dados recolhidos após análise à questão 3.8	96
4.8-	Categorias de resposta construídas para a Questão 1, parte II, e a respetiva distribuição do número e da percentagem de respostas dadas	102
4.9-	Categorias de resposta construídas para a Questão 2.1, parte II, e a respetiva distribuição do número e da percentagem de respostas dadas	104
4.10-	Categorias de resposta construídas para a Questão 2.2, parte II, e a respetiva distribuição do número e da percentagem de respostas dadas	105
4.11-	Categorias de resposta construídas para a Questão 2.3, parte II, e a respetiva distribuição do número e da percentagem de respostas dadas	107

CAPÍTULO 1

A PROBLEMÁTICA EM ESTUDO

1.1- Introdução

Assistimos, durante o século XX, a um crescimento exponencial da população humana e a uma grande evolução científica e tecnológica. Estas foram acompanhadas por grandes transformações socioculturais o que, implicitamente acabou por vir a ter repercussões no sistema de ensino.

As Nações Unidas proclamaram 2005-2014, a Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável, lançando assim um desafio para a promoção de uma educação, que em todas as suas vertentes, possa vir a “moldar” o mundo de amanhã, numa perspetiva mais realista e consciente da situação atual do nosso planeta. Contribuindo assim para a formação de indivíduos mais esclarecidos que venham a promover atitudes e compromissos responsáveis, socialmente mais justos e com um maior conhecimento e valores que permitam viver e trabalhar de um modo ecologicamente mais sustentável.

Perante esta realidade social e ecológica global, a escola não pode adotar uma atitude passiva. A Escola deve proporcionar a todos os seus alunos o acesso a uma formação científica que lhes permita ter um papel ativo, crítico e consciente da sociedade.

Vivemos um novo e grande desafio no ensino da Química: não basta continuar a utilizar o ensino clássico, mesmo que tenha uma boa componente experimental, é necessário ser mais versátil, ir além dos conceitos e desenvolver aspetos tecnológicos e de aplicação. A criação de recursos que permitam trabalhar de modo inovador é importante de modo a serem inseridos os conteúdos da ciência na realidade da vida atual. É fundamental desenvolver atividades fora do espaço da sala de aula, para transmitir à comunidade escolar a mensagem de que a Química não é apenas uma opção, antes representa uma verdadeira mais-valia nos currículos escolares.

As atividades exteriores à sala de aula (visitas de estudo/ saídas de campo) constituem uma modalidade didática importante, uma vez que permitem explorar conteúdos diversificados, motivam os alunos, possibilitam o contacto direto com o ambiente e a melhor compreensão dos fenómenos.

Fernandes (2007) define atividade de campo como “toda aquela que envolve o deslocamento dos alunos para um ambiente alheio aos espaços de estudo contidos na escola”.

O objetivo de trabalharmos mais ativamente com colegas de áreas disciplinares onde o conceito de trabalho de campo está mais desenvolvido, nomeadamente nas áreas da Biologia e Geologia, levou-nos a aprofundar o nosso conhecimento de modo a podermos articular de forma mais positiva o nosso trabalho colaborativo., contribuindo assim para o desenvolvimento de competências a nível, conceptual, procedimental e atitudinal.

Face à necessidade, cada vez maior, de fomentar um desenvolvimento sustentável, pensamos que as atividades de campo podem constituir-se como uma atividade privilegiada para o alargamento e aprofundamento da literacia científica. Acresce ainda referir que as atividades de campo podem constituir um espaço de excelência para uma abordagem interdisciplinar, procurando integrar conteúdos conceptuais de Biologia, Geologia, Física e Química.

A articulação interdisciplinar das atividades desenvolvidas na escola favorece o trabalho de equipa e apresenta-se como um desafio capaz de quebrar barreiras que se têm manifestado difíceis de transpor para alcançar a desejada formação de cidadãos cientificamente cultos, capazes de procurar soluções para um desenvolvimento sustentável.

Inseridas dentro do contexto da educação para a cidadania e, se realizadas com uma adequada planificação, elas podem ser um recurso didático estratégico para a ação pedagógica.

O estudo que se desenvolveu tem como finalidade, numa primeira fase, o diagnóstico das atitudes dos alunos do 12.º ano relativamente à problemática das visitas de estudo/saídas de campo realizadas no âmbito da disciplina de Química e assim avaliar as perceções dos alunos relativamente à importância do desenvolvimento de

atividades exteriores à sala de aula, integrada nos conteúdos programáticos da disciplina nomeadamente no que diz respeito a uma educação para a sustentabilidade dando ênfase à importância da reciclagem e da revalorização de materiais de uso comum (metais, vidro, plástico e materiais orgânicos).

Numa segunda fase, visa também a construção de materiais didáticos inovadores, para ambientes *outdoor*, no ensino formal da Química, que permitam assim fazer um acompanhamento da atividade. Por último, numa terceira fase pretende-se ainda implementar os materiais junto dos alunos, fazer uma avaliação das implicações dos mesmos ao nível do desenvolvimento de atitudes investigativas nos alunos. A recolha de dados será realizada essencialmente sobre a forma de questionários a serem aplicados aos alunos.

Com base na contextualização teórica das opções metodológicas específicas de cada uma das fases que constituem esta investigação, procuramos obter dados que vão ser alvo de análise crítica, contribuir para fundamentar uma reflexão sobre a importância da preparação e avaliação da aprendizagem nas atividades exteriores à sala de aula no ensino das Ciências, assim como apresentar formas da sua operacionalização.

1.2- O problema em investigação

O desenvolvimento de competências específicas em diferentes domínios como o do conhecimento (substantivo, processual ou metodológico, epistemológico), do raciocínio, da comunicação e das atitudes, exige o envolvimento dos alunos no processo ensino/aprendizagem, através de experiências educativas diferenciadas que a escola lhes proporciona. Estas, por um lado, vão de encontro aos seus interesses pessoais e, por outro, estão em conformidade com o que se passa à sua volta. As competências não devem ser entendidas cada uma por si, mas no seu conjunto.

Desenvolvem-se em simultâneo e de uma forma transversal, na exploração das experiências educativas, com graus de profundidade diferentes nos três ciclos de escolaridade, atendendo ao nível etário dos alunos (DES, 2001)¹.

O ensino das ciências deve promover o desenvolvimento de procedimentos e capacidades científicas, das mais elementares às mais complexas. Assim, a realização deste trabalho procura promover o estudo de linhas de investigação que promovem estratégias alternativas ao modelo tradicional de ensino aprendizagem, com o intuito de integrar a educação para a cidadania, proporcionar uma aprendizagem significativa e a formação integral do aluno de forma a este ser capaz de mobilizar saberes escolares, fora da escola, em situações diversas, complexas e imprevisíveis, preconizando, assim, a visão de um ensino holístico de todas as áreas do conhecimento humano.

Tomando as atividades exteriores à sala de aula (visitas de estudo) como tema central desta investigação desenvolvemos o estudo em três fases. A primeira visa diagnosticar as atitudes dos alunos, do 12ºano de Química, relativamente à problemática da visita de estudo/ saída de campo, no desenvolvimento das suas competências. A segunda fase desenvolve-se em torno da construção e implementação de materiais didáticos inovadores para o desenvolvimento de uma saída de campo/ visita de estudo. A terceira e última fase decorre da avaliação das implicações dos materiais didáticos implementados, junto dos alunos, no desenvolvimento de atitudes investigativas nos alunos.

1.2.1 - Fundamentação da escolha do tema

A escolha das visitas de estudo, como tema de estudo para o conhecimento das atitudes dos alunos de Química do 12ºano, e da construção de materiais didáticos inovadores centra-se nas seguintes razões:

- a) Aprofundar os conhecimentos da investigadora;
- b) Ser um domínio em crescente desenvolvimento ao nível da didática das ciências;

¹ Departamento do Ensino Secundário – Programa de Física e Química A (10º ano ou 11ºano)

c) Os programas das disciplinas de Física e Química do ensino secundário proporem a realização de atividades *outdoor*;

d) A ausência de materiais didáticos inovadores para a realização de visitas de estudo a implementar no ensino da Química.

1.2.2- Questão problema.

A investigação em didática sobre as atividades exteriores à sala de aula nas disciplinas de ciências e mais particularmente na disciplina de físico-química, evidenciou a existência de dificuldades na sua implementação.

Dentro da problemática anteriormente delineada foram definidas as seguintes questões problema:

- Que atitudes possuem os alunos, de Química do 12ºano, relativamente às visitas de estudo que lhe são propostas?
- De que modo é que a problemática da construção de materiais de apoio às visitas de estudo/saídas de campo, à luz de um modelo de natureza construtivista e a sua implementação, contribuem para o desenvolvimento de atitudes investigativas nos alunos?

1.2.3- Objetivos do estudo

Com a finalidade de se encontrar uma possível resposta para as questões problema do presente trabalho de investigação, foram definidos os seguintes objetivos:

- Identificar as atitudes dos alunos do 12º ano relativamente à problemática das visitas de estudo realizadas no âmbito da disciplina de Química;

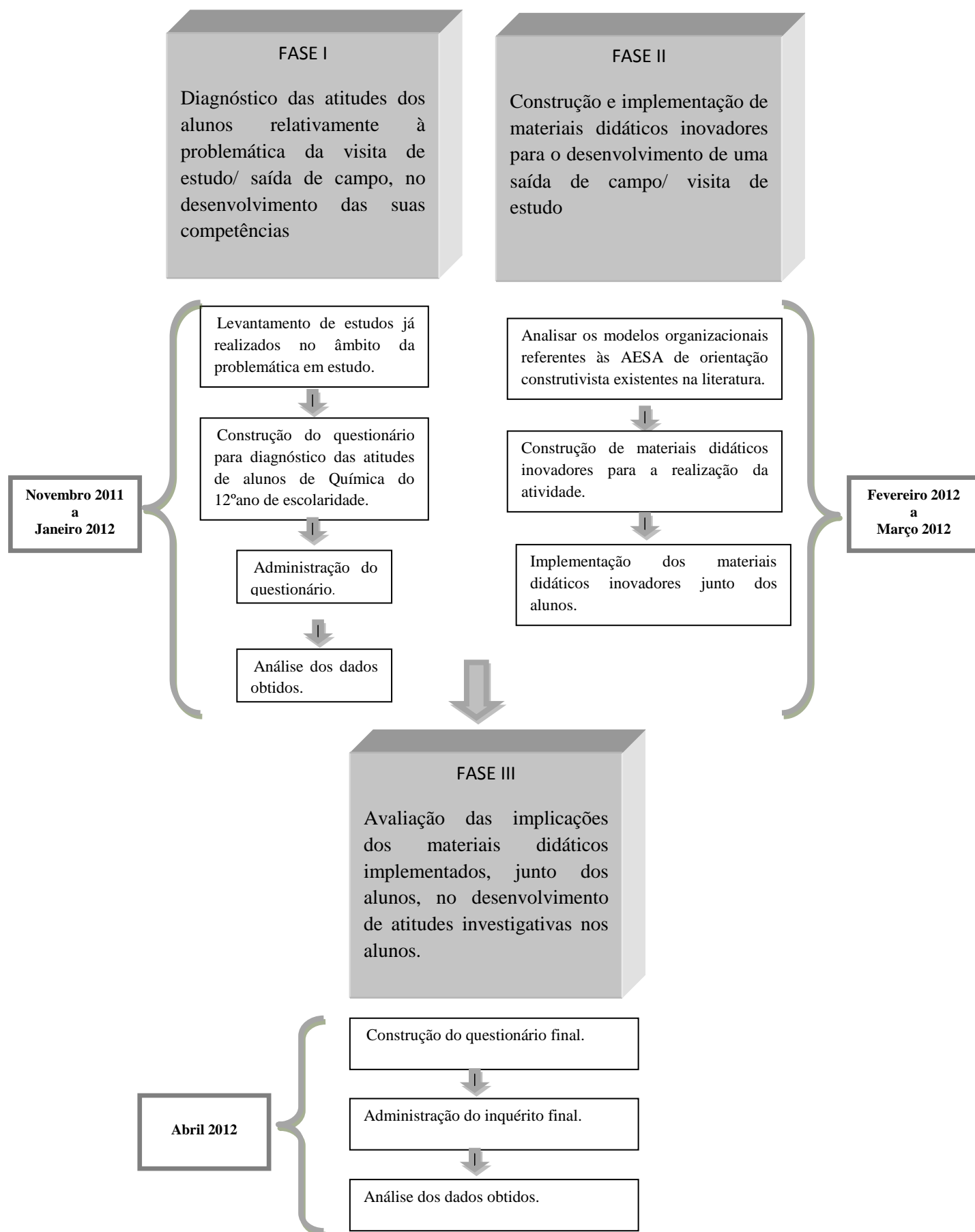
- Diagnosticar, segundo a perspectiva dos alunos, a importância por eles atribuída às atividades *outdoor* realizadas no âmbito da disciplina em estudo, no desenvolvimento das suas competências;
- Avaliar as implicações dos materiais didáticos implementados, junto dos alunos, no desenvolvimento das suas competências investigativas e na consolidação dos conhecimentos adquiridos.
- Construir e implementar materiais didáticos inovadores para a visitas de estudo/saídas de campo;

1.2.4- Organização do estudo

O projeto de investigação, que constituiu, acima de tudo, um percurso de formação para a investigadora, decorreu com a organização e a calendarização esquematizadas na tabela 1.1 e que se passam a enumerar:

- **Fase I** - Diagnóstico das atitudes dos alunos relativamente à problemática da visita de estudo/ saída de campo, no desenvolvimento das suas competências.
- **Fase II** - Construção e implementação de materiais didáticos inovadores para o desenvolvimento de uma visita de estudo.
- **Fase III**- Avaliação das implicações dos materiais didáticos implementados, junto dos alunos, no desenvolvimento de atitudes investigativas nos alunos.

Tabela 1.1- Organização e calendarização do projeto de investigação



CAPÍTULO 2

REVISÃO DA LITERATURA

No presente capítulo iremos abordar o quadro teórico que serviu de suporte ao desenvolvimento concetual deste estudo, demonstrando a importância de um conhecimento teórico profundo para a maximização das aprendizagens para a escolha dos instrumentos de apoio ao ensino no âmbito da cidadania ambiental.

2.1- Desenvolvimento sustentável

O desenvolvimento das sociedades modernas, na sua generalidade, tem ocorrido de um modo desordenado, sem o devido planeamento e com um inerente aumento dos custos da degradação ambiental. Nas últimas décadas, a sociedade sofreu profundas mudanças que acabaram por afetar diferentes aspetos da civilização, da economia e da vida de cada um de nós.

O crescimento acelerado da população mundial, ocorrido no último século, levou a espécie humana à utilização abusiva da área biologicamente produtiva e dos recursos naturais para sustentar o estilo de vida da humanidade.

O desenvolvimento científico e tecnológico, cada vez mais avançado, tem permitido ao ser humano melhorar a sua qualidade de vida. Este desenvolvimento tem originado profundas modificações nos vários subsistemas terrestres, traduzidos pela degradação do ambiente.

Na época em que estamos, enfrentamos problemas ambientais desastrosos. É um facto assegurado que se as pessoas não mudarem de mentalidade, estes problemas ambientais causados pela humanidade podem contribuir para a extinção do planeta.

Desde a Revolução Industrial, o modelo de crescimento económico das sociedades industrializadas assentou na produção em massa de bens de consumo segundo padrões que têm gerado sérios impactos ambientais e sociais. A

insustentabilidade dos atuais padrões de produção e consumo é alarmante, sobretudo se forem consideradas as previsões de rápido crescimento demográfico mundial e de aumento da riqueza a nível global, associados a uma cultura de consumismo nos grupos de maior rendimento. A maior equidade na distribuição de riqueza que se tem vindo a verificar, coloca sérios desafios se se atender que a esta está associado um crescimento do consumo.

Face ao agravamento da crise ambiental em que vivemos e das sérias consequências na vida das pessoas e da sociedade, é imperioso que todos os cidadãos reflitam sobre os erros do passado e sobre o seu próprio comportamento.

Reveste-se de extrema importância uma mudança de valores em prol de um mundo mais sustentável para as gerações presentes e futuras. É necessária uma mudança nos hábitos injustos e incorretos, para que possamos construir novos costumes que sejam socialmente mais adequados às mudanças ambientais, que terão os seus reflexos positivos num futuro próximo.

O Relatório de Brundtland tornou o termo “ desenvolvimento sustentável” numa referência, definindo-o como sendo «um desenvolvimento que responde às necessidades do presente sem pôr em risco a satisfação das necessidades das gerações vindouras», o que implica agir de modo a que o crescimento de hoje não ponha em perigo as possibilidades de crescimento das gerações futuras. Assim sendo, o desenvolvimento sustentável encerra três componentes - económica, social e ambiental - que é necessário equilibrar ao equacioná-lo ao nível político.

A situação de emergência planetária que atualmente se vive está assim marcada por graves problemas económicos, políticos, culturais, ecológicos, tecnológicos, morais e demográficos que afetam a sociedade e o planeta Terra e que converteram a situação do mundo em objeto de preocupação imediata (Gil-Pérez et al., 2000).

Schmidt (2006) refere que a política de ambiente, numa democracia, faz-se também através de atividades pró-ativas, em que as intervenções da sociedade civil ou de agentes políticos “indiquem” caminhos para a resolução de determinados problemas ou a definição de estratégias de âmbito socio - económico.

Justifica-se por isso que a Assembleia-Geral das Nações Unidas tenha proclamado, em 2002, a Década das Nações Unidas da Educação para o

Desenvolvimento Sustentável (DNUEDS) para o período 2005 – 2014 e tenha designado a UNESCO para liderar o respetivo processo de implementação. Os ministros do Ambiente e Educação da Europa, nas Nações Unidas, aprovaram, em reunião realizada em Vilnius em Março de 2005, a Estratégia para a Educação para o Desenvolvimento Sustentável. Em Portugal, a Comissão Nacional da UNESCO constituiu, em Junho de 2005, um Grupo de Reflexão, composto por representantes de entidades da administração pública e representantes da sociedade civil (ONG, *media*, empresas, ensino superior, instituições de investigação científica, etc.), no sentido de apresentar propostas para desencadear o arranque da Década em Portugal. A Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável (DEDS) tem como objetivo global integrar os valores inerentes ao Desenvolvimento Sustentável nas diferentes formas de aprendizagem com vista a fomentar as transformações necessárias para atingir uma sociedade mais sustentável e justa para todos. Pretende compatibilizar as necessidades humanas com o uso sustentável dos recursos, minimizando quer a destruição ambiental como o agravamento da pobreza.

2.2- Educação para a sustentabilidade

Na sociedade atual, começamos a estar cada vez mais conscientes da necessidade de construir um futuro sustentável.

Por sua vez a relação entre a Química e a Sustentabilidade e o Ambiente faz desta disciplina um meio privilegiado para o desenvolvimento de atitudes informadas e conscientes no que diz respeito à construção do referido futuro sustentável. As relações entre a Química, como ciência e motor de desenvolvimento de sociedades, e problemas como o consumo, o desperdício e a contaminação ambiental, assim como por outro lado, as soluções apresentadas por esta mesma área de conhecimento científico para combater estes problemas, são questões com elevado interesse a nível didático.

A sustentabilidade é uma das preocupações atuais das agendas políticas nacionais e internacionais, e o ambiente tem-se tornado um dos temas mais debatidos pelos governos, organizações não-governamentais e pela sociedade. A diminuição dos recursos naturais e o aumento progressivo da produção de resíduos faz com que as

peças tomem cada vez mais consciência do problema a que leva o consumo excessivo na sobrevivência da espécie humana.

O aumento excessivo da geração de resíduos fez com que surgisse a necessidade de definir objetivos e estratégias para garantir a preservação dos recursos naturais e a minimização dos impactos negativos no ambiente.

Para Morgado (2010) vivemos num tempo em que as transformações científicas, tecnológicas, ambientais e sociais se sucedem a uma velocidade vertiginosa. A Escola deve assumir a responsabilidade de ter um papel fundamental na formação de cidadãos mais informados, mais críticos e reflexivos, mais ativos e interventivos, de modo a que possam acompanhar a evolução da sociedade e nela participarem de forma mais esclarecida e fundamentada, na procura de soluções para os problemas que dizem respeito à melhoria da qualidade de vida dos cidadãos e da sustentabilidade do planeta Terra. Importa, segundo documentos da UNESCO, que a escola cultive nos alunos a «capacidade de fazer escolhas esclarecidas, fundamentando os seus juízos e as suas ações não só na análise das situações presentes, mas também na visão do futuro a que aspiram» (UNESCO, 1995).

A participação na construção de um futuro sustentável deve ser uma meta de interesse coletivo que proporcione aos alunos a oportunidade de mobilizarem os valores de uma cidadania solidária (OEI, 2010). Para que tal seja possível, é necessário repensar a abordagem dos problemas que afetam o planeta Terra, dado que existe uma forte tendência para abordagens parciais e para o reducionismo causal, ignorando a estreita relação existente entre os problemas e a necessidade de os abordar numa perspetiva integrada (Morin, 2001; Sachs, 2008; Vilches & Gil-Pérez, 2009). Reclama-se a necessidade de uma ação decisiva dos educadores, de todas as áreas do conhecimento, no sentido de contribuírem para a formação de cidadãos que adquiram uma perceção correta dos problemas que afetam o mundo e que possam participar na tomada de decisões de uma forma mais fundamentada.

Recomenda-se que a escola promova a integração dos saberes, a vivência de atitudes, a experiência ecológica, a saudável vivência na procura do exercício responsável, consciente e crítico da cidadania, que conduza ao bem-estar individual e coletivo (UNESCO, 2004; OEI, 2010).

Na opinião de Sachs (2008), a atual trajetória da atividade humana não é sustentável e o futuro das gerações vindouras vai depender, em grande parte, da forma e do grau de sensatez com que soubermos administrar os conhecimentos e as aplicações da Ciência e da Tecnologia na resolução dos problemas atuais, na melhoria das condições de toda a humanidade e na sustentabilidade do planeta.

É hoje, cada vez mais, partilhada a ideia de que a formação científica dos cidadãos em sociedades de cariz científico / tecnológico deve incluir três componentes, a saber: aprender Ciência e Tecnologia, aprender sobre Ciência e Tecnologia e fazer Ciência e Tecnologia (Hodson, 2004). Segundo o próprio, a relevância de uma educação científica e tecnológica consiste em adquirir e desenvolver um conhecimento conceptual científico e tecnológico, que torne familiares os vários tipos de tecnologias existentes na sociedade atual, mediante o desenvolvimento do conhecimento de técnicas e métodos de natureza científica e tecnológica, atendendo à complexidade das relações estabelecidas entre Ciência, Tecnologia e Sociedade.

Neste contexto o ensino das ciências tem como finalidades: promover a construção e o aprofundamento do conhecimento científico para o desenvolvimento de competências que permitam o exercício da reflexão e da crítica; promover o valor da Ciência como processo, corpo de conhecimentos, forma de compreensão da realidade e enquanto atividade humana; reconhecer a relevância da Ciência nos dias de hoje, na qualidade de vida e na organização das sociedades. Só possuindo um nível suficiente de conhecimentos científicos e uma compreensão adequada do que são as ciências (Diaz, 2002 & Membiela, 2002), a população será capaz de participar, ativa e responsabilmente, em questões atuais que se colocam à sociedade e de participar e tirar partido da evolução científica.

A Educação em Ciências deve ter em conta o desenvolvimento económico e social das sociedades, na medida em que o conhecimento é um dos promotores do bem-estar económico, e ter preocupações de natureza ética, na medida em que a ética condiciona a relação do ser humano com a natureza e deste com os diversos grupos sociais (Marques & Praia, 2009).

Assim, a relevância que o conhecimento científico tem hoje no contexto educativo, deve-se ao facto de, cada cidadão, prestar mais atenção aos aspetos

funcionais da ciência, que estão relacionados com o bem-estar do ser humano, o desenvolvimento económico, o progresso social e a qualidade de vida (Rebello, Marques & Costa, 2011).

A complexidade, a globalização e a incerteza que caracterizam as sociedades atuais, e que se têm acentuado nos últimos anos, devido ao impacto do desenvolvimento científico e tecnológico, refletem-se em dinâmicas de produção e de acesso à informação com elevados índices de instabilidade, de incerteza e grande imprevisibilidade (Cachapuz, Sá-Chaves & Paixão, 2004).

Pela sua natureza, a educação é um bem que deve estar disponível a todos com a mesma qualidade. Em particular, o Currículo de Ciências do Ensino Secundário integra, a nível da definição dos conteúdos programáticos, das competências a desenvolver e das sugestões metodológicas, condições que incentivam os professores a implementar propostas de trabalho que promovam uma formação dos alunos mais consentânea com as suas necessidades na sociedade atual (DES., 2001). Visa a melhoria da qualidade das aprendizagens dos alunos, de modo a que se possam tornar cidadãos mais informados, mais críticos, mais solidários e mais interventivos na resolução dos problemas que afetam o nosso planeta.

De acordo com Martins (2002) a ciência na escola não pode ficar à margem dos problemas e temas sócio científicos, muitos deles dilemas políticos e morais, resultantes de implicações sociais da aplicação de conhecimento científico e tecnológico. Para compreender o papel da ciência nas decisões de carácter público, todos os alunos, incluindo aqueles que pretendem ser cientistas deverão ser “consumidores” críticos de conhecimento científico e o currículo escolar deve ter essa preocupação em mente.

Na educação relativa ao Ambiente, este deve ser considerado na sua totalidade – natural e construído pelo homem, político, económico, tecnológico, social, legislativo, cultural e estético; deverá ser um processo contínuo, desenvolvendo-se ao longo da vida (escolar e extraescolar); deverá adotar uma perspectiva interdisciplinar; deverá por último sublinhar a importância de uma participação ativa na sua preservação e na solução dos problemas ambientais (Costa *et al.*, 2005). Para Sorrentino (1998), os grandes desafios para os educadores são, por um lado, o desenvolvimento de valores e comportamentos (confiança, respeito mútuo, responsabilidade, compromisso,

solidariedade e iniciativa) e por outro, o estímulo a uma visão global e crítica das questões ambientais e a promoção de um enfoque interdisciplinar que promova e construa saberes.

Efetivamente, é hoje amplamente defendido um ensino das ciências com uma orientação CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) com o propósito de ensinar acerca dos fenômenos de uma maneira que ligue a Ciência com o mundo tecnológico e social do aluno. A educação em Ciências deve permitir a todos os indivíduos um melhor conhecimento da Ciência e das suas inter-relações com a Tecnologia e a Sociedade, conhecimento este que deve estar imbuído de pensamento crítico (Vieira e Martins, 2004).

O movimento CTS para o ensino das Ciências mostra a importância do ensinar a resolver problemas, a comparar diversos pontos de vista, a analisar criticamente argumentos, a discutir a validade das conclusões e a saber formular novas questões (Martins, 2002).

A presença da perspectiva CTS no ensino das ciências surge como um elemento capaz de estabelecer a conexão entre a ciência escolar e o mundo real, permitindo uma melhor compreensão da natureza da ciência e da tecnociência contemporâneas (Acevedo, 2004; Gordillo, 2005). Vários estudos têm também mostrado que o tratamento adequado de situações que enfatizem aspectos de interação CTS não só melhora a motivação e as atitudes dos alunos face à aprendizagem das ciências, como também contribui para reduzir concepções erradas e incompletas e favorecer os processos de conexão dos conhecimentos escolares com a realidade social onde se inserem (Ríos e Solbes, 2007).

Em suma, o movimento CTS pretende proporcionar uma formação, através do ensino das ciências, que contribua para a tomada de decisões informadas e o desenvolvimento de ações responsáveis.

Esta perspectiva de ensino solicita o desenvolvimento de estratégias que partam de contextos reais e que permitam responder a controvérsias locais, regionais, ou mesmo à escala global, bem como a debates éticos e culturais, levando o cidadão a construir competências que lhe permitam exercer a cidadania de forma participada e fundamentada (Santos, 2005). Este tipo de abordagem exige uma adequada seleção e

organização de conteúdos, de modo a criar um contexto de aprendizagem em que a realidade surja com estatuto de centralidade.

De acordo com Ferreira (2007) nos dias de hoje, a educação ambiental está a configurar-se como uma das áreas de formação mais importantes para os cidadãos. Esta área de formação pretende que os cidadãos adquiram conhecimentos e experiências que lhes possibilitem identificar e analisar problemas ambientais e ainda, desenvolver a consciência, a responsabilidade e as atitudes para conservar e melhorar o ambiente.

Melhor dizendo, pretende que os jovens passem do conhecimento à ação e que sejam capazes de avaliar os desenvolvimentos científicos e tecnológicos e os respetivos riscos e impactos ambientais. Estas avaliações devem ter em consideração a contribuição desses desenvolvimentos, a satisfação das necessidades humanas e a solução dos problemas do mundo.

Pedrosa e Mateus (2001) referem que, num quadro de mudança em que a escola retoma, ou deveria retomar, a sua função de agente dinamizador de cultura, o papel da educação científica afigura-se insubstituível, porquanto revela potencial inestimável para a criação de hábitos de problematização, de reflexão, de pesquisa individual e em grupo, de modo a transformar informação coligida em conhecimento, a permitir e a estimular questionamento de valores e de atitudes, conduzindo à busca de novos valores, especialmente quando perspetivas socioculturais se adicionam aos seus propósitos fundamentais. Todavia, para que as necessárias mudanças ocorram no sistema educativo e para que estas sejam, de facto, consequentes, importa não só cuidar de infraestruturas, mas sobretudo animar de forma consciente, coerente e duradoura, os professores para os múltiplos papéis que lhes cabem no conjunto das transformações a empreender. Afigura-se então prioritário (re) credibilizar a função (missão) dos professores, investindo mais e melhor na sua formação (inicial e) contínua.

Para Morgado (2010), é urgente que os professores valorizem nas práticas pedagógicas a abordagem dos problemas que afetam o planeta Terra e procurem implementar estratégias que ajudem os alunos a desenvolverem competências que os auxiliem na procura de respostas para os problemas atuais.

Numa perspetiva construtivista da aprendizagem, salienta-se que é importante ter em conta os conhecimentos prévios dos alunos, assim como valorizar as suas

vivências e objetivos, pois estes aspetos condicionam, de modo decisivo, as suas aprendizagens (Marín Martínez, 2003).

O ensino das Ciências deve ter como prioridade desenvolver no aluno a curiosidade, a responsabilidade social e a aprendizagem autónoma em relação ao ambiente e à aplicação da Ciência. Cabe então a cada professor a seleção dos métodos e mobilização dos recursos mais adequados à obtenção dos fins visados.

2.3- Distinção entre diversos tipos de trabalho prático

As atividades práticas são atualmente entendidas como um método no processo de ensino aprendizagem das ciências, traduzidas em distintas e diversificadas ações, realizadas no espaço da sala de aula, laboratório ou exterior à escola, implicando sempre que o aluno seja um sujeito ativo no próprio processo de aprendizagem (Bonito, 1996b).

O repensar do papel da escola a nível do contexto educativo, nomeadamente, através da reestruturação do ensino, mais especificamente do Ensino das Ciências é um reflexo das mudanças sociais e culturais associadas à inovação tecnológica e científica (Cachapuz *et al.*, 2002; Freitas & Martins, 2005). Estas mudanças vão no sentido de que o ensino deixe de ser ministrado entre quatro paredes e permita aos alunos transporem estas fronteiras limitadoras de modo a estender a sua formação a outros espaços, que não sejam necessariamente o contexto sala de aula (Eshach, 2007). Estes espaços de formação, para além de permitirem aos alunos o acesso a todo e qualquer avanço científico e tecnológico (Freitas & Martins, 2005), criam as condições para que eles desenvolvam um processo contínuo de formação pessoal e conceptual (Kisiel, 2005; Briten, 2006). Segundo Slingsby (2006) esses espaços de formação servem, também de complemento para salientar o entendimento de aspetos que podem não ser abrangidos pelo currículo. Slingsby (2006) considera ainda que a sua realização constitui uma boa prática pedagógica pois constitui o casamento perfeito entre o conhecimento científico e o desenvolvimento de destrezas, seja ao nível da investigação ou ainda no domínio emocional.

Resendes (2008) refere que o Ensino das Ciências, em Portugal, tem sido desequilibrado no que diz respeito à relação que deve haver entre teoria e prática, sendo

esta uma das razões que tem sido apontada para o insucesso desse ensino e repúdio por parte de alguns alunos. Não obstante, o trabalho prático ser habitualmente considerado benéfico para o Ensino das Ciências, alguns trabalhos de investigação mostram que nem sempre resulta ser tão valioso para a sua aprendizagem. Segundo Hodson (1994) muitas das dificuldades surgidas na realização de trabalhos práticos são devidas à forma irrefletida com que os professores dele fazem uso. Por vezes, o trabalho prático é utilizado pelos professores, com a ideia que ajudará a alcançar todos os objetivos de aprendizagem. Só em determinadas ocasiões é que exploram todo o seu autêntico potencial e, por vezes, algumas práticas que são proporcionadas aos alunos, estão mal concebidas ou estão confusas (Leite, 2006).

A complexidade, a globalização e a incerteza que caracterizam as sociedades atuais, e que se têm acentuado nos últimos anos, devido ao impacto do desenvolvimento científico e tecnológico, refletem-se em dinâmicas de produção e de acesso à informação com elevados índices de instabilidade, de incerteza e grande imprevisibilidade (Cachapuz, Sá-Chaves & Paixão, 2004).

Apesar da existência de vasta informação acerca do assunto, ainda é comum a utilização, de forma imprecisa, dos termos que caracterizam as diferentes modalidades de trabalho prático: trabalho laboratorial, trabalho de campo e trabalho experimental.

Segundo Hodson (2000) o trabalho laboratorial, o trabalho de campo e o trabalho experimental são modalidades de trabalho prático reconhecidas, quer por professores quer por investigadores, como recursos de inegável valor no ensino e aprendizagem das Ciências.

O trabalho laboratorial refere-se a atividades que requerem a utilização de materiais de laboratório, mais ou menos convencionais, podendo ser realizadas num laboratório, ou mesmo numa sala de aula, desde que não sejam necessárias condições especiais, sobretudo de segurança, para a realização das mesmas (Dourado, 2001).

As atividades de trabalho de campo proporcionam a possibilidade de perceção da amplitude, da diversidade e da complexidade dos fenómenos naturais, das transformações que ocorrem na natureza, da diversidade da fauna e flora de uma dada região e da sua interação com o meio. Estes aspetos favorecem ocasiões privilegiadas para a aquisição de conhecimentos e para o desenvolvimento de capacidades,

nomeadamente no que respeita à observação, à interpretação, à reflexão e à análise dos fenómenos em ambiente natural (Chaves, 2003).

Segundo Leite (2001), o trabalho experimental envolve todas as atividades que exigem o controlo e manipulação de variáveis. Logo, as atividades experimentais podem corresponder a atividades laboratoriais, de campo ou a qualquer outro tipo de trabalho prático.

De um modo mais resumido, a relação entre os vários tipos de trabalho referidos anteriormente é apresentada na fig.2.1, cuja análise permite inferir a abrangência do trabalho prático.

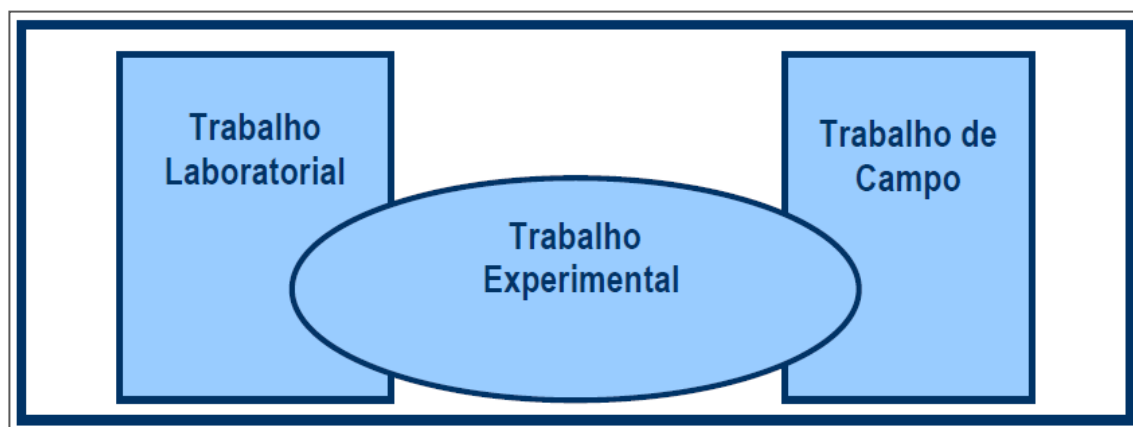


Figura 2.1- Relação entre os vários tipos de Trabalho Prático (adaptado de Leite, 2001).

2.4- As atividades *outdoor* no ensino e na aprendizagem das ciências

O programa da componente de Química para o 12ºano de escolaridade (DGIDC, 2004) estrutura-se em unidades definidas, cada uma delas, em função de um tema abrangente com uma forte dimensão social. Pretende-se que os alunos se situem num contexto familiar, ao qual de forma progressiva possam ir atribuindo novos significados à medida que o conhecimento químico vai sendo construído. De acordo com o mesmo programa, devem privilegiar-se as tarefas práticas como via para a progressão na aprendizagem, propondo-se que tais tarefas sejam associadas ao contexto escolhido.

Em Portugal, os currículos para o ensino das ciências, têm um foco construtivista, valorizam a abordagem de ensino por inquérito científico (*inquiry*) e promovem uma perspetiva Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (*Galvão et al.2002*).

O Ministério da Educação define os objetivos/competências a atingir, cabendo às escolas e, mais concretamente, aos docentes da área disciplinar, a planificação de estratégias motivadoras e apelativas e a criação de materiais didáticos apropriados, a sua implementação e avaliação dos resultados.

Nos dias de hoje, o professor no exercício da sua função depara-se constantemente com novos desafios que o obriga a procurar novas estratégias que promovam a melhoria da sua prática letiva de modo a dar resposta a situações com que frequentemente se vai deparando.

Orion (2001) chama a atenção para o facto de a Terra ser composta por sistemas dinâmicos que se interrelacionam e argumenta que só a podemos compreender na sua globalidade se for desenvolvida numa perspetiva pluridimensional. Neste sentido, é importante que o ensino formal das ciências ocorra em diversos ambientes de aprendizagem (no campo, em museus, na sala de aula, no laboratório, ...). Para isso, é preciso que o professor seja capaz de operar nestes ambientes de aprendizagem, sendo necessário recorrer a um modelo holístico que possa relacionar o ambiente extra sala de aula com o contexto de sala de aula, assim como relacionar diferentes ambientes de aprendizagem com as suas ferramentas.

Um vasto número de trabalhos de investigação, Salvador (2002), Agostinho (2009), Oliveira (2008) e Morgado (2010) entre outros, têm referido que as atividades *outdoor* apresentam-se como potencializadoras de um ensino-aprendizagem que se adequam às atuais orientações didáticas.

Ambiente *outdoor* (ao ar livre) e que Marques (2006) designa também por Ambientes Exteriores à Sala de Aula – AESA são segundo Rebelo, Marques & Costa (2011) aqueles ambientes distintos à aula e ao laboratório (por exemplo: campo, parques naturais, museus, centro de ciências, indústrias) que contribuem de forma conjunta à realização dos grandes objetivos da Educação em Ciência, no ensino formal. Ou seja, que são ambientes fora da aula em que os alunos realizam atividades de aprendizagem

sob a orientação do professor, ou por iniciativa deste, com as quais se espera que os alunos aprendam (Rebar, 2009). Assim, espera-se que as atividades desenvolvidas em *outdoor* contribuam efetivamente para a aprendizagem dos alunos, estas devem ser objeto de uma cuidada preparação por parte do professor, os alunos devem perceber que estas atividades são tomadas em conta na sua avaliação.

Segundo Rebelo (1998), em relação às capacidades, as atividades *outdoor* facilitam a assimilação de conceitos à medida que estes se tornam mais abstratos. O envolvimento do aluno nas estratégias de aprendizagem e planificação das atividades promovem também o desenvolvimento da capacidade de resolução de problemas, nomeadamente se este for confrontado com situações problemáticas para as quais tenha de encontrar uma resposta.

Quanto às atitudes, as atividades *outdoor* também promovem a sua mudança. Contribui para aumentar o entusiasmo e interesse do aluno face ao conhecimento científico; fomenta a melhoria de relações, quer entre alunos, quer entre professor e alunos; estimula a curiosidade de interpretação e compreensão dos conceitos; promove no aluno o respeito e a proteção da natureza, bem como uma melhor gestão dos recursos.

As atividades *outdoor* devem, também, permitir o desenvolvimento de objetivos científicos, tecnológicos, sociais e afetivos.

As visitas de estudo constituem uma modalidade didática importante, uma vez que permitem explorar conteúdos diversificados, motivam os alunos, possibilitam o contacto direto com os ambientes de aprendizagem e a melhor compreensão dos fenómenos. No entanto, para que sejam eficazes, é imprescindível que sejam bem preparadas e adequadamente exploradas.

Inseridas dentro do contexto da educação para a cidadania e, se realizadas com uma adequada planificação, elas podem ser um recurso didático estratégico para a ação pedagógica.

Entre os professores existe um consenso relativo quanto à importância das atividades *outdoor* na aprendizagem das ciências. Apesar da existência deste consenso generalizado constata-se que a forma de as conceptualizar e a sua organização diferem significativamente e em grande parte das vezes nem chegam a concretizar-se.

Parece ainda existir um quadro de resistência dos professores à implementação das saídas de campo (Rebelo & Marques, 2000, *et. al.*) e uma das principais razões apontadas para este déficit é a do reconhecimento de dificuldades de natureza científica, organizacional e logística.

Em reação às dificuldades de natureza conceptual, organizacional e logística, destacam-se, segundo *Pedrinaci et al.* (1994), a desarticulação das saídas de campo com a estrutura curricular na qual está inserida, o desconhecimento dos professores de locais com interesse didático e científico e a sua insuficiente formação na preparação de materiais práticos para os alunos.

Os contextos reais constituem um meio privilegiado de aprendizagem dado que permitem aos alunos ver a aplicabilidade dos conhecimentos, fomentam a curiosidade natural e o seu entusiasmo (Brincones, 1999; Lopes, 2004). É consensual a ideia de que a aprendizagem dos conceitos separada da realidade em que estes se aplicam, torna o conhecimento inativo, meramente académico e diminui a possibilidade dos alunos transferirem aquilo que apreenderam na escola para a interpretação de situações reais.

Face à importância das atividades *outdoor* para o ensino das Ciências e as condições em que os docentes procedem à sua implementação, surgiu a necessidade de investigar quais as atitudes dos alunos relativamente à problemática das visitas de estudo/saídas de campo realizadas no âmbito da disciplina de Química e assim avaliar as suas perceções face a estas atividades. Só avaliando a opinião dos alunos é possível vir a desenvolver atividades alternativas de natureza construtivista e, deste modo, contribuir para a melhoria da sua formação pessoal. Por outro lado, considera-se que a investigadora, através da conceção, construção e implementação de atividades *outdoor* inovadoras, está também a contribuir para a sua formação como docente.

2.5- As atividades *outdoor* no ensino das ciências

A escola deve estar aberta ao exterior. Neste sentido, as atividades *outdoor* revestem-se de grande importância. Por outro lado, permitem que o aluno tenha a perceção de que o mundo está para além dos portões da sua escola e que nele encontra

um sem número de situações reais de aprendizagem (Kirschenbaum, 1982, citado por Fontes, 1990).

Para Ramsey (1993), o ensino da Ciência, pretende contribuir para a formação de cidadãos responsáveis e socialmente conscientes, não pode confinar-se ao ensino laboratorial ou circunscrito à sala de aula, mas deve alargar-se ao meio social. Neste contexto, surgem as atividades realizadas fora da escola (atividades *outdoor*) que incluem desde visitas a museus ou a indústrias, saídas de campo, visitas a reservas naturais, entre outras.

Salvador (2007) refere que se verifica que um número considerável de investigações têm vindo a referir as atividades *outdoor* como potencializadoras de um ensino-aprendizagem adequado às atuais orientações didáticas. No entanto, a grande maioria desses estudos não apresenta uma clara definição do conceito que permita o seu uso sem ambiguidade. Embora seja conceptualmente difícil encontrar uma definição universal que reúna um amplo consenso na literatura, nomeadamente devido à recente apropriação do termo, consideramos como atividade *outdoor* toda a atividade realizada fora da sala de aula, embora não obrigatoriamente realizada em ambiente natural (ver fig. 2.2.).

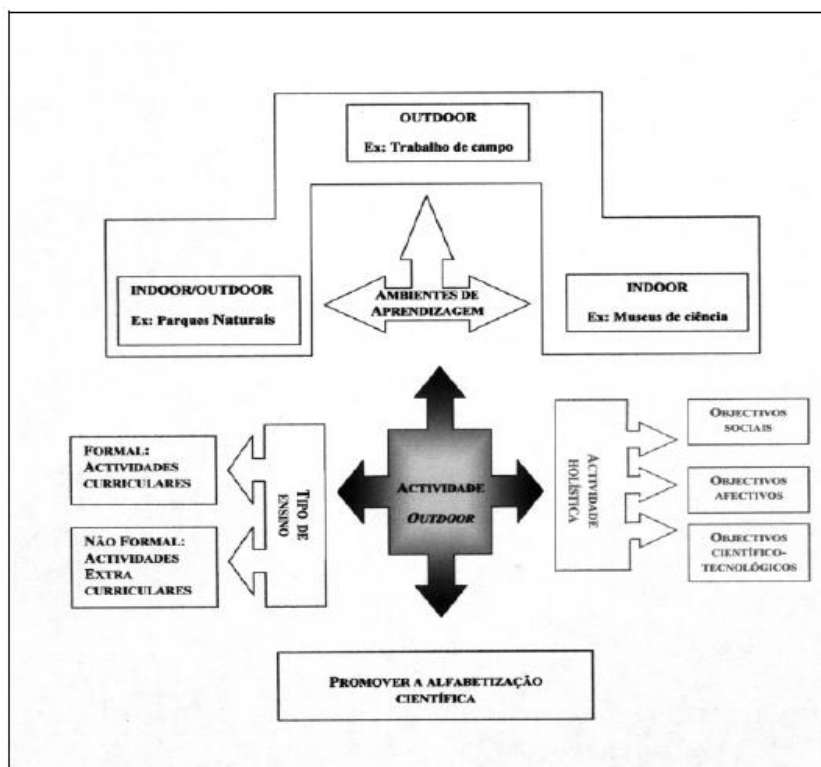


Figura 2.2- Esquema representativo do conceito de atividade *outdoor* (Extraído de Salvador, 2002, p.15)

As atividades *outdoor* podem realizar-se em qualquer um dos ambientes de aprendizagem: (i) ambiente de aprendizagem *outdoor* (ambiente natural, por exemplo, áreas naturais selvagens sem intervenção humana); (ii) ambiente de aprendizagem *outdoor/indoor* (ambiente seminatural - por exemplo, jardins zoológicos, parques naturais, arredores urbanos, que embora naturais já tiveram intervenção humana); e (iii) ambiente de aprendizagem *indoor* (ambiente construído pelo Homem, por exemplo, museus de ciência, centros de ciência-tecnologia, indústrias). Pretende-se que estas atividades, a serem integradas quer no ensino formal quer no ensino não formal, tenham como objetivo principal contribuir para a alfabetização científica dos seus participantes. Por outro lado, devem permitir, também, o desenvolvimento de objetivos científicos, tecnológicos, sociais e afetivos. Os objetivos científicos e tecnológicos serão alcançados, na medida em que as atividades *outdoor* serão desenvolvidas de acordo com as novas orientações do ensino-aprendizagem com vista a uma alfabetização científica.

Num estudo desenvolvido por Jones (1997) apesar de os alunos utilizarem os termos “viagens, expedições, visitas de estudo” para se referirem às saídas em que participam fora do contexto escolar, a intencionalidade que estes lhes atribuem é a mesma, ou seja, a de explorar o meio envolvente.

Kisiel (2005) desenvolveu um estudo com o intuito de averiguar o que motiva os professores a implementar visitas de estudo em museus ou afins. Como tal, os professores referiram que as visitas de estudo conferem oportunidades para reforçar ou expandir as indicações que constam do currículo escolar dos alunos, permitindo que estes aprendam para além do que este recomenda. Também referiram que ao contribuir para que os alunos alterem o seu contexto de aprendizagem e rotinas diárias desperta, nos mesmos, interesse, motivação e curiosidade em descobrir mais sobre determinado tema em estudo. Neste sentido, Kisiel (2005), constatou que para os docentes proporcionar aos alunos experimentarem novas aprendizagens constitui um impacto positivo no desenvolvimento de aprendizagens futuras, na medida que possibilitam que aprendam de forma divertida, propiciam aprendizagens facilmente recordadas, e promovem a aprendizagem ao longo da vida ao demonstrar – lhes que é possível aprenderem para além do contexto sala de aula, entre amigos e familiares.

Para Brusi (1992, citado por Del Cármen & Pedrinaci, 1997) as saídas de campo, enquanto atividades realizadas fora da escola, favorecem um maior conhecimento do aluno sobre o meio que os rodeia, pois a sua inserção permite que tomem conhecimento da diversidade, complexidade e a multiplicidade de variáveis existentes. Também permitem que os alunos vivenciem fenômenos aos quais pretendam dar fundamentação, o que os estimula a desenvolver uma atitude de investigação assente em práticas procedimentais que não podiam ser levados a cabo em contexto sala de aula. Por fim, o autor refere que consciencializa os alunos para a análise crítica de questões problemáticas que respeitam o meio ambiente.

Por sua vez, Compiani & Carneiro (1993) referem que a implementação de saídas de campo incentiva o espírito de colaboração e de interajuda entre alunos, na aprendizagem de novos conceitos, úteis para pôr em prática e comprová-los de modo a explicar factos ou fenômenos. Os autores também consideram que a implementação deste tipo de atividades permite, não só, recolher material necessário para desenvolver em contexto sala de aula, como também desenvolver nos alunos as atitudes, os valores e as destrezas indispensáveis no intuito de capacitá-los para investigar e procurar explicar situações observadas.

Neste sentido, Jones (1997) reitera a ideia de que a realização de visitas de estudo incrementam o interesse científico pelo âmbito disciplinar em estudo, pois ao tratar-se de uma viagem organizada pela escola, levada a cabo com objetivos educacionais bem definidos, os alunos podem observar e estudar os objetos de estudo nos seus locais fundamentais (Borrows, 2006; Krepel referido por Almeida, 1998), o que auxilia na compreensão do conhecimento científico, a partir do desenvolvimento de competências cognitivas, bem como de atitudes sócio afetivas, através do esbatimento de fronteiras na relação aluno/aluno, e aluno/professor (DeWitt & Osborne, 2007; Oliva et al, 2004; Swinbank & Lunn, 2004; Almeida, 1998). Evidências demonstram que o desenvolvimento afetivo é bem mais relevante, visto assentarem-se nas interações entre alunos e professores, úteis para aprofundar conhecimentos e enriquecer os alunos em termos de experiências pessoais (Prokop et al, 2007).

Nesta perspetiva, uma educação fora da escola contribui para o envolvimento dos alunos (Griffin, 2004) num contexto fora do habitual e rotineiro (Dillon, 2006;

Kisiel, 2005; Del Cármen & Pedrinaci, 1997), realizando tarefas orientadas e objetivas (DeWitt & Osborne, 2007; FSC, 2006; Treagust & Treagust, 2004), do tipo *hands – on* (Prokop et al, 2007; Tal, 2001; Lucas, 2000) que os encorajam na busca de solução para a problemática a ser estudada (Dourado, 2004), e conseqüentemente a aprender de modo autónomo (De Witt & Osborne, 2007; Dillon, 2006; Treagust & Treagust, 2004).

Garcia de la Torre (1991) justifica a importância das saídas de campo na medida em que favorecem o desenvolvimento de atitudes de cooperação e trabalho de grupo, criatividade, ética ambientalística, entre outras. Outros autores consideram que o objetivo geral das atividades práticas de campo é facilitar a compreensão do mundo natural (Bonito & Sousa, 1995, Dillon, 2006).

As visitas de estudo/saídas de campo são uma estratégia de ensino aprendizagem que, bem planeada e explorada, desperta o interesse dos alunos e leva à sua ativa participação, pois permite a observação direta e em ambiente natural.

Uma visita de estudo, segundo o Ofício Circular nº2 (2005) da Direção Regional de Educação de Lisboa, é “uma atividade decorrente do Projeto Educativo da Escola e Avaliação das Visitas de Estudo a Centros Interativos de Ciência: enquadrável no âmbito do desenvolvimento dos Projetos Curriculares de Escola/Agrupamento e de Turma quando realizada fora do espaço físico da escola ou da sala de aula. Uma Visita de Estudo é uma atividade curricular intencionalmente planeada, servindo objetivos para desenvolver/complementar conteúdos de todas as áreas curriculares disciplinares”.

As visitas de estudo têm a vantagem de despertar nos alunos o interesse pelo ambiente que os rodeia e de lhes estimular a observação.

O termo visita de estudo pode assumir características mais abrangentes do que o conceito trabalho de campo, e tal como afirma Nespor (2000) considerar que as visitas de estudo são atividades basilares no processo de ensino – aprendizagem, pelo facto de permitirem, por um lado, desenvolver-se a prática de uma consciência de cidadania fomentada através da combinação e efetivação de atividades que têm por base o envolvimento ativo dos alunos na busca de informação e na utilização de recursos exteriores à escola, como também possibilitarem focar aspetos relacionados com a interação entre estudantes, professores e estudantes e meio envolvente (*Manzanal et al*, 1999).

2.6- Obstáculos à realização das atividades *outdoor*

Oliveira (2006) refere que, sair do quadro escolar é uma “faca de dois gumes” para o professor. Se a Natureza oferece múltiplas possibilidades de aproximação à realidade envolvente, ela é também, uma fonte de dispersão para os alunos.

Neste contexto, Orion (1993) indica um modelo, onde o ciclo de aprendizagens se processa em três fases. Assim, considera que as atividades práticas de campo devem ser ordenadas em três fases distintas mas ligadas entre si: Fase 1 – Preparação da atividade Prática de Campo; Fase 2 - Atividade Prática de Campo e Fase 3 – Pós Atividade Prática de Campo.

Orion (1989) propõe que a saída de campo não deve ser a primeira nem a última experiência de aprendizagem. A sua planificação deve ser articulada com as restantes atividades de sala de aula ou de laboratório, obedecer aos mesmos critérios e, como tal, estar integrada no currículo.

Considera-se pois que uma saída de campo organizada segundo esta perspetiva, ou seja, integrada no currículo, poderá mais facilmente permitir ao aluno (Brusi, 1992): i) desenvolver técnicas de orientação no terreno, utilização de instrumentos ou procedimentos experimentais, recolha de amostras e realização de esquemas; ii) desenvolver a capacidade de observação, análise, síntese; iii) adquirir conhecimentos teóricos; iv) desenvolver atitudes e valores.

Em função do papel do professor na organização das atividades de campo, Brusi (1992) estabeleceu três categorias: saídas dirigidas, semi- dirigidas e não dirigidas. É nas saídas não dirigidas que o professor assume maior autonomia na elaboração das atividades. Pelo contrário, nas saídas dirigidas as tarefas que os alunos realizam são sugeridas pela entidade responsável pelo local a visitar (ex: Estação de Tratamento de Águas Residuais, Estação de Tratamento de Resíduos Sólidos Urbanos).

Garcia de la Torre (1991,1994) considera que o ideal seria realizar visitas de estudo/saídas de campo, curtas, pontuais e frequentes, em que se estude apenas um tema. Nas saídas de campo, na sala de aula ou no laboratório, o aluno deve ser o agente da sua aprendizagem, devendo esta envolver o desenvolvimento harmonioso de capacidades, conhecimentos, atitudes e valores.

A metodologia seguida durante a saída é também ela importante para potenciar estas atividades, por isso estas, depois de realizadas em grupo, devem ser intercaladas com discussão geral (Pedrinaci *et al.*, 1994). O principal objetivo da discussão é cimentar as propostas dos alunos, enriquecê-las e clarificá-las.

Durante as visitas de estudo/saídas de campo, a capacidade de aprendizagem do aluno depende do “Espaço desconhecido” (denominado *Novely Space* por Orion, 1989). O “espaço desconhecido” está relacionado com a familiaridade ou com o grau de “novidade” do aluno em relação ao ambiente de campo. Quando o aluno é colocado num local que lhe é desconhecido, começa por explorá-lo e só depois, quando este se torna familiar, é que estão reunidas condições para ele se preocupar com o processo de aprendizagem. Os fatores que definem o “Espaço desconhecido” são de natureza cognitiva, psicológica e geográfica (Orion, 1989).

Para identificar os fatores que influenciam a capacidade de aprendizagem dos alunos durante as saídas de campo Orion e Hofstein (1994) procederam a investigações cuidadas e apontaram como aspetos a considerar os seguintes: i) conhecimentos prévios dos alunos sobre os conteúdos a abordar na saída; ii) contactos anteriores com a área de estudo; iii) experiências anteriores de saídas de campo; iv) atitude face aos conteúdos a abordar na saída; v) atitudes prévias face às saídas de campo. Como síntese, concluíram que a aprendizagem dos alunos no campo depende da sua familiaridade com o meio.

Para Rebelo (1998) a preparação da saída de campo afigura-se importante na medida em que permite diminuir a “novidade” da área de estudo, fornecer os conceitos e técnicas necessárias à realização das atividades propostas para o campo e, como tal, potenciar essas mesmas atividades. Assim, ao diminuir-se o efeito negativo de “espaço novidade” está-se a fomentar, além de outras, a capacidade de concentração e aprendizagem do aluno no campo (fig. 2.3)

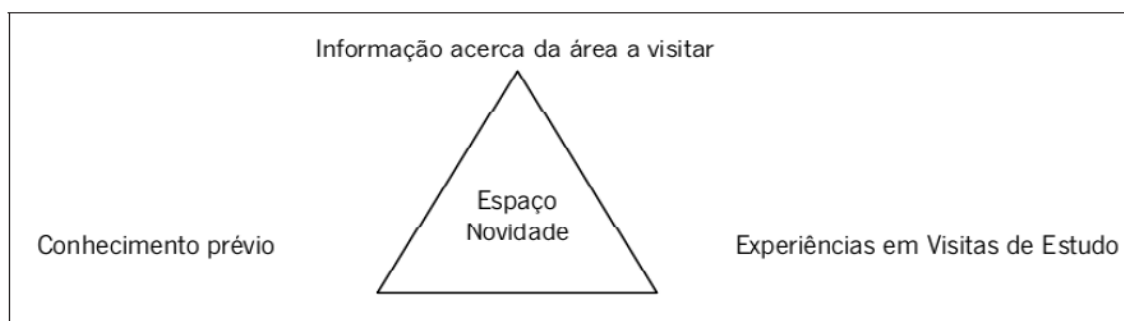


Figura 2.3- As primeiras componentes do Espaço Novidade [citado em Rebelo (1998)]

O efeito novidade é condicionado pela informação acerca da área a visitar e pelo conhecimento prévio dos conteúdos programáticos relacionados com a realização da atividade *outdoor*.

Para além do carácter motivador amplamente aceite pela comunidade educativa, as atividades realizadas fora da escola, nomeadamente, as visitas de estudo, demonstram que quando organizadas com rigor conferem aos alunos uma aprendizagem efetiva, na medida que permitem com que estes desenvolvam o seu conhecimento, destrezas e atitudes, que à posteriori servem de complemento para as atividades feitas em contexto sala de aula (Dillon, 2006).

As visitas de estudo são atividades curriculares com enorme potencialidade pedagógica e didática para o desenvolvimento de competências e conteúdos das diversas disciplinas.

As visitas de estudo desenvolvem ainda competências sociais e afetivas, propiciando contextos de sociabilização e convívio entre os diversos membros da comunidade educativa, promovendo ainda a abertura da escola à comunidade, pelo que devem ser incentivadas como estratégia educativa em todos os níveis de ensino.

Os professores, apesar de terem de se deparar com um conjunto de obstáculos de natureza burocrática e com a falta de tempo necessário para uma rigorosa preparação das mesmas, continuam a achar importante a realização de visitas de estudo.

As atividades *outdoor* são um recurso às quais cada vez mais é atribuído, por professores e investigadores, um maior valor no ensino e aprendizagem das ciências. Estas favorecem um maior conhecimento do aluno sobre o meio que os rodeia, pois a sua inserção permite que tomem conhecimento da diversidade, complexidade e a multiplicidade de variáveis existentes. Também permitem que os alunos vivenciem fenómenos aos quais pretendam dar fundamentação, o que os estimula a desenvolver uma atitude de investigação assente em práticas procedimentais que não podiam ser levados a cabo em contexto sala de aula.

Qualquer visita de estudo dever ser preparada com antecedência, a fim de extrair dela o máximo proveito possível.

Agostinho (2009) mencionou que as atividades exteriores à sala de aula, nomeadamente, as visitas de estudo, devem ser preparadas, planeadas e organizadas com rigor para que seja concedida aos alunos uma aprendizagem efetiva, de modo a que estes desenvolvam o seu conhecimento, destrezas e atitudes, que posteriormente sirvam de complemento às atividades desenvolvidas em contexto de sala de aula (Dillon, 2006).

Para que a realização de uma atividade exterior à sala de aula seja, em termos didáticos, mais efetiva é fundamental que todos os seus intervenientes conheçam, de modo genérico, o local a visitar e, como tal, todas as suas etapas (Cármen e Pedrinaci, 1997; Lucas, 2000; Dillon, 2006; DeWitt e Osborne, 2007; Eshach, 2007). Na escolha do local a visitar deve ter-se em consideração a adequação dos objetivos definidos para a realização da visita de estudo, como também da metodologia implementada para o seu cumprimento (Cármen e Pedrinaci, 1997).

Freitas (2000) traçou um esqueleto (fig.2.4) referente ao modo como as visitas de estudo poderiam ser idealizadas, preparadas e concretizadas.

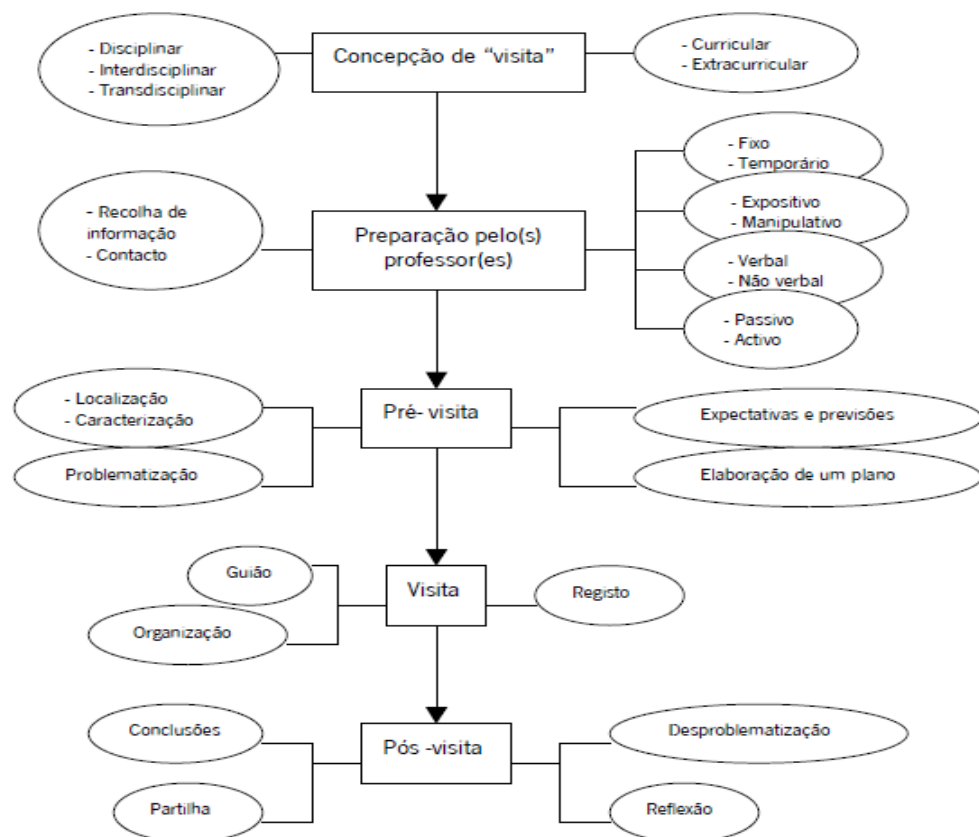


Figura 2.4- Sugestão de idealização, preparação e concretização de Visitas de Estudo (Freitas, 2000)

Freitas (2000) considera que para definir os objetivos de aprendizagem e o formato a adotar para a concretização de uma visita há que atender a três aspetos fundamentais, nomeadamente, definir o que é realmente importante ser ensinado, o modo como deve ser feito o processo de aprendizagem e atender aos recursos e ao tempo disponíveis para a sua realização. Enquadrados nestes três pontos, como se pode constatar na figura, são propostas cinco etapas para a preparação de visitas de estudo: conceção da visita, preparação pelo (s) professor (es), pré visita, visita e pós visita.

Assim, para que a realização das visitas de estudo/saídas de campo, se tornem efetivos é necessário que a sua planificação atenda ao modo como todo o processo de aprendizagem deve ser feito, como também a todo um conjunto de recursos fundamentais para o cumprimento da intencionalidade da sua realização (Millar *et al.*, 1999). Proença (1992) afirma que não se pode desprezar a importância da participação dos alunos em fazerem parte integrante do processo de preparação da atividade, já que deste modo, reconhecem-se no processo organizativo e implicam-se com mais empenho no seu decorrer.

Agostinho (2009) refere que a planificação de uma atividade a realizar fora da escola deve abranger três fases de preparação:

- A primeira respeitante a todo um trabalho de preparação de professores e alunos em que são definidos os objetivos resultantes da sua implementação e abordado todo um conjunto de aspetos do foro organizacional, nomeadamente à formação de equipas organizacionais, a todo um conjunto de fatores que se prendem com a escolha do local a visitar e com a metodologia implementada para o cumprimento dos objetivos;
- A fase decorrente da sua implementação em que se faz a observação e a recolha de dados através da realização de atividades propostas;

- E a última fase concernente ao regresso dos alunos ao contexto sala de aula, em que se faz a partilha, a ponderação, a sistematização, a reflexão e retiram-se as conclusões do trabalho desenvolvido no seu decorrer.

Oliveira (2008) menciona que, para que em termos didáticos as AESA sejam mais eficazes, é fundamental que todos os seus intervenientes passem a conhecer, de modo genérico, o local a visitar e, como tal, todas as suas etapas (Cármen & Pedrinaci, 1997; Lucas, 2000; Dillon, 2006; DeWitt e Osborne, 2007; Eshach, 2007). A escolha do destino a visitar deve ter-se em consideração a adequação dos objetivos definidos para a realização de visitas de estudo/saída de campo, como também da metodologia implementada para o seu cumprimento (Cármen e Pedrinaci, 1997).

As atividades realizadas fora do contexto escolar, nomeadamente as visitas de estudo/saídas de campo podem ser implementadas:

- No início de uma determinada unidade temática, sendo utilizada como uma atividade que motive os alunos para o estudo de uma nova matéria, fazendo uso de conceções prévias ou ideias resultantes de experiências vivenciadas em situações anteriores, úteis para iniciar a aprendizagem de novos conteúdos programáticos (Del Cármen & Pedrinaci, 1997);
- A meio da unidade temática, contribuindo como de “ferramenta” de reestruturação para favorecer a mudança conceptual, orientando os alunos para a colocação de questões úteis para aprofundar conhecimentos (Tal, 2001);
- No término da unidade temática, como sistematização de todo um conjunto de conhecimentos adquiridos na sala de aula e posteriormente aplicados no entendimento de situações difíceis de reproduzir nesse mesmo

contexto (Dillon, 2006; Lakin, 2006; Kisiel, 2005; Rickinson et al, 2004; Tal, 2001).

Em síntese, para Rebelo, Marques & Costa (2011) são vários os fatores identificados na literatura (Orion, 1993; *Rickinson et al.*,2004; Rebar, 2009; Rebelo, 1998), como condicionantes para a realização das atividades *outdoor*, principalmente, o elevado número de desafios logísticos que as escolas solicitam aos docentes; as pressões a que estes estão sujeitos para cumprir o programa da disciplina; os custos financeiros que as saídas acarretam, o aumento do número de atividades extracurriculares que os alunos participam no seu dia-a-dia escolar (por exemplo: participação em clubes, desporto escolar); a suposição de que as saídas de campo são mais adequadas e eficazes para os alunos de um nível de ensino mais avançado e a tudo isto deve-se acrescentar o facto de os professores não estarem preparados para levarem a cabo este tipo de atividades (Rebar, 2009).

Segundo os mesmos autores a falta de preparação tem a sua origem, entre outros aspetos, com o facto de que as atividades *outdoor* gerarem desafios adicionais aos professores, com os quais estes não estão familiarizados, principalmente: o elevado entusiasmo dos alunos causado pela novidade dos ambientes (Orion,1993), que muitas vezes pode resultar em caos; as limitações de tempo disponível para explorarem oportunidades únicas de aprendizagem (Rebar, 2009); as dificuldades na elaboração dos materiais didáticos adequados (Rebelo, 1998); o “espaço desconhecido” e a imprevisibilidade de algumas situações com que se podem deparar nas saídas de campo (Rebar, 2009; Marques & Praia, 2009).

Os aspetos mencionados anteriormente são, muitas vezes, obstáculos para a implementação de atividades *outdoor*. Segundo Rebar (2009), estes obstáculos podem ser incluídos nos domínios: pedagógicos e de coordenação. O domínio pedagógico refere-se às competências que são exigidas ao professor na preparação das atividades de aprendizagem que têm que realizar antes, durante e após a saída. Particularmente podem ser referidos como obstáculos, a definição dos objetivos de aprendizagem, a integração da saída no programa da disciplina, a elaboração do guião da saída, a integração da

avaliação no processo de ensino aprendizagem, no sentido de uma maior otimização da aprendizagem dos alunos nas atividades *outdoor*.

Para Rebelo (1998), o domínio da coordenação tem a ver com a preparação necessária do professor na supervisão e orientação dos alunos fora da sala de aula.

CAPITULO 3

METODOLOGIA DA INVESTIGAÇÃO

3.1- Introdução

O método de investigação utilizado para a realização deste trabalho investigativo foi o *estudo de caso*. Foi aplicado apenas numa escola secundária do distrito de Aveiro, podendo contudo ser importante como base para outros estudos mais aprofundados, se comparado com trabalhos análogos efetuados com outros alunos e com outras escolas.

Esta investigação decorreu em torno de três fases. Na fase I pretendemos diagnosticar e caracterizar as atitudes dos alunos, do 12ºano de Química, relativamente à problemática das atividades outdoor, no desenvolvimento das suas competências. A fase II desenvolve-se em torno da construção e implementação de materiais didáticos para o desenvolvimento de uma atividade *outdoor* às instalações da empresa ERSUC-Resíduos Sólidos Urbanos do Centro, S.A.. A fase III decorre da avaliação das implicações dos materiais didáticos implementados, junto dos alunos, no desenvolvimento das suas atitudes investigativas.

Ao longo deste capítulo pretende dar-se a conhecer, e justificar, a metodologia adotada para a consecução da investigação. Desta forma, apresenta-se o tipo de estudo realizado, o método e instrumentos utilizados na recolha de dados e a metodologia utilizada na sua análise.

3.2- Diagnóstico das atitudes dos alunos relativamente à problemática das atividades *outdoor* (Fase II).

Na fase I efetuamos o diagnóstico de alunos do 12ºano de escolaridade, no âmbito da disciplina de Química, relativamente à problemática das atividades exteriores à sala de aula. Faremos assim referência à:

- Seleção e caracterização da amostra;
- Seleção da técnica de recolha de dados utilizada;
- Administração do questionário.

3.2.1- Seleção e caracterização da amostra

O tempo disponibilizado para a execução e divulgação dos resultados de um trabalho de natureza investigativa é sempre uma condicionante para a sua realização. No entanto este deve transformar-se numa oportunidade de otimizar o trabalho e programá-lo, visando a qualidade e a celeridade. Na presente investigação, seguiu-se o conselho de Carmo (2008), e aproveitou-se o facto de a investigadora ser professora do ensino secundário, para aprofundar os seus conhecimentos acerca da comunidade educativa em que está inserida e partilhá-los com a comunidade académica, numa tentativa de evoluir “do *olhar* para o *ver* e do *ouvir* para o *escutar* (...)” assumindo “uma atitude de observação consciente [que] passa por um treino de atenção de forma a poder aprofundar a capacidade de seleccionar informação pertinente através dos órgãos sensoriais (...) com recurso à teoria e à metodologia científica, a fim de poder descrever, interpretar e agir sobre a realidade em questão” (Carmo *et al.*, 2008).

A seleção da amostra para diagnóstico das atitudes dos alunos relativamente à problemática das atividades *outdoor* obedeceu aos seguintes critérios:

- Os alunos frequentarem a disciplina de Química no 12ºano de escolaridade;
- Os alunos frequentarem a escola secundária com terceiro ciclo do ensino básico do distrito de Aveiro.

A amostra final ficou constituída por 35 alunos. Apesar do número de alunos que participaram no estudo ser reduzido a dimensão da amostra pode ser considerada adequada tendo em conta a natureza do estudo, a extensão do inquérito (número de respostas a analisar) e o tempo disponível para a conclusão da investigação.

A amostra que efetua o estudo piloto, ao instrumento de recolha de dados selecionado (o questionário), foi constituído por 6 alunos de uma turma de 12ºano de uma escola de um concelho vizinho, sendo 2 do sexo masculino e 4 do sexo feminino.

No estudo principal não se pode falar de amostra no sentido mais tradicional, uma vez que esta incidiu sobre a totalidade da população estudantil que frequentava a disciplina de Química do 12ºano (35) na escola investigada, dos quais 20 são do sexo feminino e 15 são do sexo masculino e com uma média de idades de 17 anos.

3.2.2- Escolha dos instrumentos de recolha de dados

A escolha dos instrumentos para a recolha de dados depende dos objetivos da investigação, das hipóteses de trabalho, do modelo de análise e dos recursos disponíveis (Quivy e Campenhoudt, 1992).

Para diagnosticar as atitudes dos alunos sobre a problemática das atividades *outdoor* na disciplina de Química optou-se pelo questionário como instrumento de recolha de dados.

O inquérito ao adquirir a forma escrita – o questionário- é um instrumento de investigação, constituído por um conjunto de questões apresentadas, por escrito, aos inquiridos, sem adaptações nem explicações, e tem por objetivo o conhecimento de opiniões, interesses, expectativas, situações vividas, entre outras. (Quivy e Campenhoudt, 1998).

O inquérito por questionário permite, na opinião de Ghiglione e Matalon (1997), descrever as opiniões e os comportamentos a investigar, a partir dos dados individuais obtidos. Segundo Morgado (2001) a elaboração do questionário deve revestir-se de cuidados relativos à necessidade de sabermos com exatidão o que procuramos investigar, à garantia que as questões sejam perfeitamente claras, sem qualquer ambiguidade e que tenha o mesmo significado para todos os inquiridos. Carmo e Ferreira (1998) consideram que, para que tal aconteça, devem ser respeitados os procedimentos comuns a qualquer investigação:

- Definir rigorosamente os objetivos;
- Formular as hipóteses e as questões orientadoras;
- Identificar as variáveis relevantes;
- Selecionar a amostra adequada;
- Elaborar o instrumento, testá-lo e administrá-lo, para depois poder analisar os resultados.

O questionário pode apresentar diversos tipos de questões, cada um com a sua especificidade e interesse face ao objeto de pesquisa e grau de dificuldade (Pardal & Correia (1995).

Neste trabalho optou-se por um questionário misto com questões: abertas, fechadas e de escolha múltipla. As razões que levaram a diversificar a sua formulação foram as seguintes:

- ser considerado adequado aos objetivos da investigação (Quivy & Campenhoudt, 1998);
- ser adequado à dimensão da amostra (Pardal & Correia, 1995);
- recolher uma grande diversidade de informação (Pardal & Correia, 1995);
- ser de fácil preenchimento, não sendo necessária a presença da investigadora (Carmo & Ferreira, 1998);
- garantir o anonimato (Pardal & Correia, 1995);
- possibilitar a quantificação e o cruzamento de dados (Quivy & Campenhoudt, 1998);
- possibilitar, com as perguntas abertas, o estudo detalhado dum assunto (Pardal & Correia, 1995);
- permitir, com a formulação de perguntas fechadas, objetividade, consistência e recolha de um grande número de dados (Fuhrman, 1996);
- permitir, com as respostas fechadas abranger um maior número de tópicos (Tamir, 1990; Fuhrman, 1996);
- possibilitar, com a formulação de perguntas abertas, que o inquirido expresse as suas ideias sobre o assunto em análise (Ghiglione & Matalon, 1997).

Para Pedro (2009), o tipo de questionário a aplicar deverá ser selecionado de forma criteriosa de entre os tipos de questionário que a literatura refere e que classifica de acordo com o tipo de questões que os constituem:

Tabela 3.1 - Vantagens e desvantagens dos diferentes tipos de questionário (Fonte: Pedro, 2009)

Questionário	Tipo de questões	Vantagens	Desvantagens
Aberto	<p style="text-align: center;">Resposta Aberta</p> <p style="text-align: center;">Não impõe qualquer limitação à resposta a dar pelo inquirido</p>	<ul style="list-style-type: none"> → Preza o pensamento livre e a originalidade; → Permite o aparecimento de respostas muito variadas e não condicionadas; → As questões são fáceis de criar; → Maior riqueza e detalhe da informação recolhida; → Por vezes surge informação inesperada; → Possibilita respostas muito representativas e fiéis da opinião do inquirido; → Maior concentração do inquirido sobre as questões. 	<ul style="list-style-type: none"> → Requer mais tempo para responder às questões; → Prejudicado por caligrafias ilegíveis; → Necessidade frequente de “interpretar” as respostas; → Opiniões que não representam efetivamente a opinião do respondente, mais comum em inquiridos de baixo nível de instrução; → Maior dificuldade no tratamento estatístico da informação; → Necessidade de mais tempo para codificar as respostas; → Necessidade de, pelo menos, dois avaliadores para a interpretação e codificação das respostas; → Dificuldade na organização e categorização das respostas.

(continua)

Fechado	<p style="text-align: center;">Resposta Fechada</p> <p style="text-align: center;">O inquirido só pode responder às possibilidades de resposta que lhe são impostas</p>	<p>→ Possibilidade de rapidez e facilidade de resposta;</p> <p>→ Permite contextualizar melhor a questão;</p> <p>→ Facilita a categorização das respostas para posterior análise;</p> <p>→ Permite uma pré codificação, ou seja, uma tradução imediata da resposta sob a forma de um código alfanumérico;</p> <p>→ Facilidade de uniformidade e simplificação na análise estatística dos resultados;</p> <p>→ Permite análises sofisticadas;</p> <p>→ Útil quando se conhecem as variáveis relevantes e se pretende obter informação quantitativa;</p> <p>→ Útil quando se pretende um conjunto de perguntas para criar uma variável latente a partir de perguntas sobre assuntos já conhecidos.</p>	<p>→ Dificuldade em elaborar todas as alternativas de respostas possíveis para cada tipo de questões;</p> <p>→ Menor profundidade da informação;</p> <p>→ Baixa riqueza de informação das respostas;</p> <p>→ Limitação dos inquiridos nas alternativas de repostas apresentadas;</p> <p>→ Originalidade e variedade de resposta pouco estimulante;</p> <p>→ Concentração do inquirido sobre o assunto em questão pouco valorizada;</p> <p>→ Perda de fidelidade da opinião do inquirido pela limitação imposta pelas opções apresentadas.</p>
Misto	<p>Autores como Pardal & Correia (1995) sugerem que um questionário pode apresentar perguntas de diferentes tipologias, com diferente especificidade por objetivo, de acordo com o tipo de informação solicitado por cada questão.</p>		

Ao optarmos pela utilização do questionário tivemos presente, não apenas as vantagens, mas também as limitações que este instrumento de recolha de dados apresenta, nomeadamente o facto de a extensão do questionário poder contribuir para a diminuição do empenhamento dos alunos no seu preenchimento. Procuramos que o tempo necessário para o seu preenchimento não ultrapassasse os 20 minutos.

Também é reconhecido que as perguntas de escolha múltipla podem condicionar as respostas dos alunos e, por isso, na tentativa de minimizar esta limitação deixámos em aberto, em várias perguntas, a possibilidade do inquirido poder indicar outra opção diferente das que eram apresentadas.

3.2.3- Elaboração do questionário

A elaboração das perguntas apresentadas no questionário e a definição dos objetivos específicos de cada pergunta decorreu de forma articulada, procurando garantir-se a abordagem de aspetos/conceitos relevantes para a investigação.

As questões apresentadas no questionário incidem de acordo com a classificação proposta por Pardal e Correia (1995) sobre as seguintes modalidades:

- Perguntas abertas – Toda e qualquer pergunta que permite plena liberdade de resposta ao investigado. Este tipo de perguntas deve ser alvo de utilização criteriosa. A sua utilidade é maior sobretudo em duas situações: quando se tem pouca ou nenhuma informação sobre o tema em estudo ou quando se pretende estudar um assunto em profundidade. Uma das características deste tipo de questão é que a tabulação das perguntas abertas reveste-se de extrema complexidade, seja pela variedade de informação que podem apresentar, seja porque o seu tratamento ocupa bastante tempo. (Questões 1, Parte I e Questões 1,2.2 e 2.3, Parte II).

- Perguntas fechadas – Dizem-se fechadas aquelas perguntas que limitam ao investigado a opção por uma de entre as respostas previamente apresentadas (Questão 2, Parte I e Questão 2.1, Parte II).

- Perguntas de estimação – As perguntas de estimação procuram captar os diversos graus de intensidade face a um determinado assunto, existindo diversos instrumentos de medida para o seu tratamento. Estas

perguntas são muito utilizadas em investigação pois possuem diversas vantagens, tais como: respostas relativamente simples; possibilitam a concentração do inquirido no problema em estudo; e facilitam o trabalho de tabulação (Questões 3 a 11, Parte II).

- Perguntas de escolha múltipla - São uma modalidade de perguntas mais difícil de caracterizar. Configuram tendencialmente uma modalidade fechada, permitindo ao inquirido a escolha de uma ou várias respostas de um conjunto apresentado. No entanto, a sua formulação apresenta-se, todavia, muito diversificada. Pardal e Correia (1995), ressaltando a diversidade de formas que as mesmas podem assumir, dividem as perguntas de escolha múltipla em perguntas em leque. Nestas questões o investigado escolhe uma ou várias alternativas entre as apresentadas, podendo também efetuar a ordenação de algumas delas ou de todas.

- Perguntas em leque aberto – dão ao investigado a oportunidade de optar pelas alternativas apresentadas podendo ele próprio acrescentar uma outra. (Questão 12, Parte II).

Na tabela 3.2, apresentamos o tipo, a modalidade e os objetivos das perguntas do questionário apresentado em anexo (Anexo I).

Tabela 3.2- Tipo, modalidade e objetivos das perguntas apresentadas no questionário

Parte I				
Caracterização pessoal				
Pergunta	Tipo	Modalidade	Objetivos	
1.	De facto	Aberta	- Proceder à caracterização da amostra.	
2.		Fechada		
Parte II				
Conceções sobre o conceito de visitas de estudo				
1.	Opinião	Aberta	- Diagnosticar as conceções de alunos acerca do conceito de visita de estudo.	
2.		2.1.		Fechada
		2.2.		Aberta
		2.3.		Aberta
3.		Estimação	- Diagnosticar se os alunos realizam mais atividades de sala de aula ou atividades exteriores à sala de aula.	
4.		Estimação	- Conhecer os locais mais visitados pelos alunos.	
5.		Estimação	- Diagnosticar a importância que os alunos atribuem às visitas de estudo para a sua aprendizagem.	
6.		Estimação		
7.		Estimação	- Inferir a importância dada pelos alunos às atividades desenvolvidas durante as visitas de estudo.	
8.		Estimação	- Caracterizar, na perspetiva dos alunos, a metodologia utilizada nas visitas de estudo.	
9.		Estimação		
10.	Estimação			
11.	Estimação			
12.		Escolha múltipla (pergunta em leque aberto)	- Identificar o momento em que os alunos consideram importante, para a sua aprendizagem, a realização da visita de estudo.	

De seguida descrevemos alguns aspetos específicos das questões que fazem parte do questionário apresentado em anexo (Anexo I).

O questionário está estruturado em duas partes. Inicialmente pretendemos informar os inquiridos do objetivo da investigação, é solicitada a colaboração dos discentes, garantimos o anonimato e a confidencialidade das respostas dadas no questionário.

Ao longo do questionário são dadas instruções específicas para o seu preenchimento sempre que consideramos necessários. A parte I do questionário é constituída por duas questões e visa recolher dados necessários para efetuar a caracterização dos alunos ao nível da idade e do género. As questões 1e 2 (Parte II) permitem diagnosticar as conceções dos alunos acerca do conceito de visita de estudo.

Com a questão 3 pretendemos conhecer a frequência com que os inquiridos realizam, na disciplina de Físico-Química, atividades exteriores á sala de aula (visitas de estudo/saídas de campo) comparativamente a outras atividades didáticas. Na elaboração desta questão foi utilizada uma escala com quatro itens: “Nunca”, “Algumas vezes”, “Muitas vezes” e “Sempre”. Os itens escolhidos permitem ao inquirido indicar a sua posição relativamente a quatro possíveis atividades realizadas na disciplina em estudo, deixando a possibilidade de os inquiridos indicarem outros exemplos de atividades.

Tomando como referencial os possíveis destinos para a realização de visitas de interesse científico para os alunos elaborámos a questão 4, possibilitando ao inquirido a escolha entre um leque de possíveis destinos visitados no âmbito da disciplina de Física e Química. A fim de colmatar alguma resposta não prevista, foi formulada a opção “outra (s)”, e em caso de preferência foi solicitada a especificação de dito local.

Com as questões 5,6, 7 e 8 pretendemos diagnosticar a importância que os alunos atribuem às visitas de estudo para a sua aprendizagem e inferir a importância dada pelos alunos às atividades desenvolvidas durante as visitas de estudo. Na construção destas questões, modalidade de avaliação ou de estimação, utilizamos uma escala com quatro itens: “Nada importante”, “Pouco importante”, “Importante” e “Muito importante”. Foram atribuídos dois itens negativos e dois positivos, evitando uma escala ímpar que podia influenciar os inqueridos pela escolha da opção intermédia e mais facilitadora.

As questões 9, 10 e 11 permitem caracterizar, na perspectiva dos alunos, a metodologia utilizada nas visitas de estudo atendendo à existência ou não das fases pré, durante e pós visita, às atividades solicitadas aos alunos e ao papel assumido pelos professores e alunos em cada uma delas. Em todas as questões colocamos a opção “outra (s)” caso as hipóteses colocadas não contemplassem a opinião do respondente.

A questão 12 de escolha múltipla (pergunta em leque aberto) permite-nos avaliar o momento em que os inquiridos consideram ser mais oportuno a realização de visitas de estudo. São apresentadas três alternativas podendo ainda os inquiridos indicar outro momento não mencionado.

3.2.4- Validação do questionário

A validação do questionário foi feita por um painel de três juízes da área da Didática das Ciências. Foi entregue a cada juiz um exemplar do questionário juntamente com a grelha dos objetivos, para que estes se pronunciassem sobre a adequabilidade das questões à recolha da informação pretendida, tendo em conta a faixa etária dos alunos constituintes da amostra.

Esta consulta foi realizada separadamente, tendo daí resultado comentários escritos com propostas de alteração, quer ao nível da formulação, quer em relação ao conteúdo de algumas questões. Das sugestões fornecidas algumas foram tidas em consideração permitindo a reformulação do questionário e a elaboração da versão final com questões supostamente mais precisas e concisas e, como tal, passível de ser administrado.

O questionário encontra-se em Anexo (Anexo I).

3.2.5- Administração do questionário

A administração do instrumento de recolha de dados decorreu em duas fases, estudo piloto e estudo principal.

O estudo piloto foi feito a uma amostra de 6 alunos de uma escola secundária de um concelho vizinho com características socio económicas muito semelhantes à da amostra do estudo principal e não constituída como amostra participante.

O estudo principal foi efetuado numa escola secundária com 3ºciclo do ensino básico do distrito de Aveiro, com a totalidade dos alunos que frequentam a disciplina de Química do 12ºano.

A administração do questionário decorreu durante o mês de dezembro de 2011.

3.2.5.1- Estudo piloto

Com o estudo piloto pretendeu-se analisar a adequação das questões quanto ao conteúdo, redação e ordenação e constatar se as respostas proporcionavam a informação desejada.

Os alunos responderam ao questionário individualmente, sem qualquer esclarecimento durante a sua administração. Assim, com este procedimento, pretendeu-se avaliar o tempo necessário para o preenchimento do questionário e detetar algumas dificuldades dos inquiridos relativamente à formulação e interpretação de alguma questão. O tempo utilizado para o preenchimento do questionário variou entre os 15 e os 25 minutos.

Posteriormente procedeu-se a uma análise das respostas dadas pelos alunos. Efetuamos uma análise das perguntas abertas, com recurso ao método de análise de conteúdo e à análise das questões fechadas e de escolha múltipla com base no método de análise quantitativa.

Com o estudo piloto consideramos não existir necessidade de efetuar qualquer alteração significativa ao questionário a aplicar no estudo principal.

3.2.5.2- Estudo principal

A versão final do questionário foi administrada à amostra principal (35 alunos) que frequentam o 12º ano no Curso Científico Humanístico de Ciências e Tecnologias, pela investigadora, na biblioteca da escola e a todos os alunos ao mesmo tempo.

A administração do questionário foi realizada no último dia de aulas do primeiro período, de forma a não afetar significativamente o normal funcionamento das aulas dos inquiridos.

De modo a podermos efetuar a caracterização da amostra utilizámos os dados obtidos a partir das questões que constituíam a parte I do questionário. A caracterização da amostra foi efetuada através da idade e do género. A caracterização da idade dos inquiridos foi realizada através de uma questão aberta em que os alunos indicavam a sua idade.

Face aos dados recolhidos podemos verificar que a média de idade dos inquiridos é de dezassete anos.

No que se refere ao género, os dados obtidos permitiram construir o gráfico da fig. 3.1.

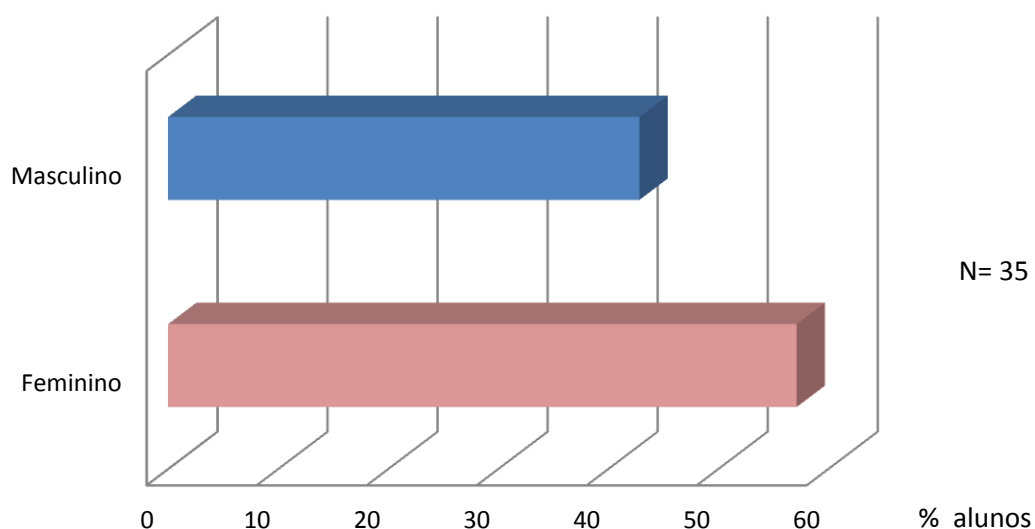


Figura 3.1- Distribuição dos inquiridos por género

Através da análise do gráfico podemos constatar que cerca de 57% dos inquiridos são do sexo feminino e aproximadamente 43% são do sexo masculino.

3.3- Construção de materiais para uma atividade *outdoor* (Fase II)

Na fase II desta investigação construímos e implementamos materiais didáticos vocacionados para o desenvolvimento de uma atividade exterior à sala de aula, à estação de tratamento de resíduos sólidos urbanos – ERSUC- Aveiro, com 2 turmas do 12ºano de escolaridade.

De um modo geral podemos apurar que, para realizar atividades fora do contexto escolar há que inicialmente definir os objetivos que se pretendem atingir com a sua implementação, e atender a todas as variáveis relativas ao formato das atividades, nomeadamente à formação das equipas responsáveis por todo o processo organizativo, à escolha do local a visitar, atendendo às diferenças acentuadas no contexto onde elas são levadas a cabo, à duração da mesma, ao aspeto económico, ao tempo despendido para a sua realização, à familiaridade do mesmo com os alunos visitantes, às informações previamente fornecidas sobre o local e suas potencialidades e à metodologia implementada para o cumprimento dos objetivos. Anderson *et. al.* (2006) referem que os professores têm de atender a diversos fatores como sejam a escolha do destino a visitar, a importância dos conteúdos programáticos abordados na visita de estudo, não pôr em risco a segurança dos alunos e ter particular atenção com a relevância das atividades experimentais realizadas no seu decorrer com o currículo escolar.

De seguida segue-se a fase em que se implementa a atividade planificada, e para finalizar todo o processo realiza-se uma pós visita em que se faz a sistematização de tudo o que foi desenvolvido no seu decorrer.

Nesta secção serão apresentadas as etapas que foram consideradas na organização das atividades a efetuar na saída de campo:

- Seleção do local a visitar;
- Integração da saída no currículo;

- Elaboração dos materiais;
- Organização da saída.

3.3.1- Seleção do local a visitar

A área de estudo deve ser escolhida de modo a que se assegurem que os objetivos traçados para a atividade sejam atingidos.

Os critérios utilizados para a seleção da área a estudar depende da atividade *outdoor* escolhida (por exemplo, unidade fabril, ETAR (estação de tratamento de águas residuais, ETRSU (estação de tratamento de resíduos sólidos urbanos), Museus, Centros de ciência,...).

Dado que a problemática da reciclagem é um tema transversal às três unidades do programa da disciplina de Química escolhemos como local para a saída as instalações da ERSUC em Aveiro.

O Sistema Multimunicipal de Tratamento e Valorização de Resíduos Sólidos Urbanos do Litoral Centro foi criado pelo Decreto-Lei nº 166/96, de 5 de Setembro, com uma área geográfica correspondente a 36 Municípios (12,9% do Continente), abrange uma área que se aproxima dos 7000 m² (7,9% do território nacional) serve uma população de cerca de um milhão de habitantes (10% da população).

O tratamento e valorização dos resíduos sólidos urbanos é atualmente uma das questões mais importantes sob o ponto de vista ambiental e social.

Toda a atividade humana produz resíduos, estes são sempre o resultado de uma atividade que tem outros objetivos. São o que resta de uma atividade com um objetivo útil.

Mas podemos e devemos reduzir ao mínimo a quantidade de resíduos. Por exemplo, modificando as atividades humanas de forma a minimizar os resíduos que geram. No entanto, haverá sempre resíduos inevitáveis. Como temos o dever de preservar a Terra e o Ambiente, não podemos deixar que estes resíduos se acumulem, ou seja, têm de ser geridos.

A ERSUC é responsável pela gestão e tratamentos dos resíduos sólidos urbanos do Litoral Centro. Recebem, tratam e valorizam, os resíduos urbanos dos 36 Municípios que compõem o seu sistema (fig. 3.2).

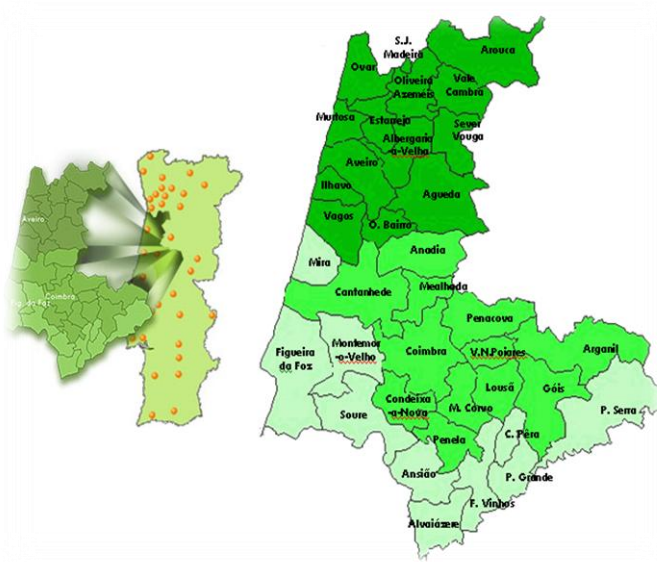


Figura 3.2- Área de ação da ERSUC

A ERSUC realiza várias visitas guiadas às suas infraestruturas, onde é possível conhecer os diversos processos de valorização e tratamento dos resíduos.

As visitas são sempre acompanhadas por um técnico e podemos assistir a uma breve palestra, assim como a uma visita guiada pela Estação de Triagem, EcoCentro e Aterro Sanitário.

3.3.2- Integração da atividade *outdoor* no currículo

Os objetivos das atividades para o desenvolvimento da atividade *outdoor* foram definidos pela investigadora tendo por base o incremento do fator motivacional necessário à construção de um conhecimento próprio (Bonito, 1996) e mais abrangente na área das ciências (Hodson, 1998), pois a aprendizagem em contextos fora da escola constitui o caminho mais apropriado para uma aprendizagem efetiva (Falk & Dierking, 2000) no campo conceptual e procedimental (Barros & Losada, 2001) no âmbito da disciplina de Química.

O Programa de Química do 12ºano (ME, 2004) está organizado em três Unidades, cada uma delas sobre um tema próprio, mas todas subordinadas à temática geral “Materiais, sua estrutura, aplicações e implicações da sua produção e utilização”. A escolha do tipo de materiais a abordar em cada Unidade teve em conta critérios de pertinência social (hábitos de consumo e estilos de vida), económica (indústrias associadas e seu valor acrescentado), cultural (característicos de diferentes épocas), histórico (motores de desenvolvimento tecnológico), ambiental (esgotamento de recursos e implicações para a qualidade do ambiente), ética (valores suscetíveis de serem desenvolvidos, por exemplo políticas contra o sobre consumo) e científico (conceitos químicos centrais que permitem desenvolver). Os temas escolhidos foram os seguintes:

Unidade 1 – Metais e Ligas Metálicas;

Unidade 2 – Combustíveis, Energia e Ambiente;

Unidade 3 – Plásticos, Vidros e Novos Materiais.

Considera-se que a orientação do ensino da Química no 12º ano deverá reger-se por princípios que promovam a literacia científica dos alunos, surgindo dificuldades, de acordo com os autores, sobre um conceito único de literacia científica e o carácter opcional da disciplina. Importa, portanto, apresentar os princípios, que do nosso ponto de vista justificam as opções programáticas, enquadrados por valores de sociedades democráticas onde o conhecimento será um valor a preservar em favor do desenvolvimento social e da paz. No entanto, apesar das evidências da importância da Ciência e Tecnologia para a Sociedade, não é irrelevante ponderar os objetivos, os conteúdos e as formas de ensino da Ciência e das Tecnologias, neste caso da Química, que são mais adequados para a formação dos alunos (DGIDC, 2004).

Tomam-se como princípios, para o ensino da Química, perspectivas de educação em ciência preconizadas nos programas dos 10º e 11º Anos e seguidas por muitos autores espalhados um pouco por todo o mundo. Todos os princípios enunciados se baseiam na democracia como um valor e, por isso, como um objetivo do

desenvolvimento humano, e na ciência como um domínio que persegue ideais de bem para a humanidade. É nesta perspectiva que muitos investigadores em desenvolvimento curricular vêm defendendo que a educação em ciências deve perseguir ideais de cultura científica dos alunos, por oposição a uma lógica de mera instrução científica, que promovam o desenvolvimento pessoal dos alunos e lhes permitam alcançar uma participação social esclarecida. O modelo de ensino a usar deve assentar no recurso à inter- e à transdisciplinaridade dos saberes, à abordagem de situações-problema retiradas de contextos reais, à utilização de estratégias de trabalho metodologicamente diversificadas e à necessidade de conduzir processos de avaliação conceptualmente concordantes (DES, 2004).

São oito os princípios utilizados na conceção do programa da disciplina:

1. Ensinar Química como um dos pilares da cultura do mundo moderno.
2. Ensinar Química para o dia-a-dia.
3. Ensinar Química como forma de interpretar o mundo.
4. Ensinar Química para a cidadania.
5. Ensinar Química para compreender a sua inter-relação com a tecnologia.
6. Ensinar Química para melhorar atitudes face a esta ciência.
7. Ensinar Química por razões estéticas.
8. Ensinar Química para preparar escolhas profissionais (DES, 2004).

A interligação óbvia entre a Química e a Sustentabilidade e Ambiente faz desta área de ensino um veículo privilegiado para o desenvolvimento de atitudes informadas e conscientes de docentes, alunos e comunidade educativa no que diz respeito à construção de um futuro sustentável. As relações entre a Química, como ciência e motor de desenvolvimento de sociedades, e problemas como o consumo, o desperdício e a contaminação ambiental, assim como por outro lado, as soluções apresentadas por esta mesma área de conhecimento científico para combater estes problemas, são questões de grande interesse didático, atualidade e pertinência.

A escola assume particular importância na divulgação, discussão e levantamento de problemas de várias ordens, sendo que as questões relacionadas com a sustentabilidade não constituem exceção. A promoção de uma educação para a sustentabilidade, adequada nas suas diversas vertentes, é um contributo fundamental para se atingirem as metas pretendidas no que respeita à sustentabilidade na Terra (Figueiredo, 2005).

Assim, as atividades desenvolvidas estão integradas nos conteúdos programáticos da disciplina nomeadamente no que diz respeito a uma educação para a sustentabilidade dando ênfase à importância da reciclagem e da revalorização de materiais de uso comum (metais, vidro, plástico e materiais orgânicos).

Neste contexto, o ensino das ciências deve ser desenvolvido numa perspetiva educativa, em que os conteúdos do programa de estudo sejam selecionados, pensados e explorados de modo a promoverem nos alunos a aquisição de um pensamento crítico e reflexivo necessário para a sua aprendizagem e, assim, contribuir para o seu desenvolvimento global.

As atividades exteriores à sala de aula surgem assim como um espaço que, juntamente com o laboratório e a sala de aula devem assumir um papel central na educação em Ciências.

Assim, as atividades que se propõem nesta investigação abordam conceitos que estão integrados nos três temas centrais do programa, tais como: Unidade 1- “Um ciclo do cobre” (Anexo III) – metais como o cobre ou o alumínio, usados em diversos objetos e utensílios, desde os eletrodomésticos aos automóveis, podem ser recuperados usando tecnologia adequada. Além de preservar as reservas de minérios, a reciclagem de metais permite economizar quantidades consideráveis de energia. Para reciclar certos metais gasta-se 5% da energia que seria necessária para obter o metal a partir do minério; Unidade 2- “Produção de biodiesel a partir de óleos alimentares usados” (Anexo III) - os problemas energéticos das últimas décadas têm resultado na busca crescente de alternativas aos combustíveis fósseis. Uma alternativa promissora nesta área passa pela reciclagem de materiais de origem vegetal, tais como óleos alimentares. Trata-se da produção do biodiesel, um combustível semelhante ao gasóleo; Unidade 3- “ Identificação de plásticos por testes físico-químicos” (Anexo III) - os plásticos usados

em embalagens (sacos, garrafas, recipientes descartáveis) são os mais conhecidos. São quase sempre identificados com um código de reciclagem, os códigos correspondem a seis tipos de plásticos diferentes. Atualmente a reciclagem não distingue os diferentes plásticos, mas os códigos são úteis porque tornam possível desenvolver projetos de recolha mais direcionada para determinado tipo de plástico. Permitem também fazer estudos sobre a composição de resíduos sólidos urbanos, que conduzem a uma maior valorização. – Preparação de uma visita de estudo a uma unidade industrial, na área do fabrico de plásticos.

3.3.3- Elaboração e implementação dos materiais didáticos

Adquirida a fundamentação teórica essencial, procedeu-se à construção dos materiais didáticos para a atividade *outdoor*. Estes materiais permitem, aos alunos, a aquisição de atitudes investigativas necessárias para a sua aprendizagem, tendo em atenção o nível de ensino a que se destinam os referidos materiais.

Antes da implementação dos materiais elaborados junto dos alunos efetuamos o pedido de autorização ao Diretor da Escola, onde o estudo está a ser realizado, e aos Encarregados de Educação (Anexo II). Ambos concederam autorização para a implementação dos materiais didáticos.

3.3.4- Organização da saída

Para Rebelo (1998), o sucesso da atividade prende-se com a consecução dos objetivos delineados para o trabalho e dependem em grande parte dos conhecimentos prévios dos alunos, a sua familiaridade com o local do estudo e das experiências anteriores em aulas no exterior, uma vez que estes são fatores que podem influenciar negativamente a capacidade de concentração do aluno e, como tal, diminuir a sua aprendizagem em atividades exteriores à sala de aula.

A preparação da saída de campo à ERSUC – Aveiro- decorreu na sala de aula e no laboratório, durante 4 aulas, onde foram realizadas as atividades apresentadas no (Anexo III). Pretendeu-se com a realização destas atividades a preparação adequada dos alunos quer do ponto de vista cognitivo, geográfico e psicológico (Orion, 1993), de modo, a melhorar a qualidade de aprendizagem do aluno.

Na última aula, destinada à preparação da saída, foram realizadas as seguintes atividades, apoiadas por um *PowerPoint*: discussão dos objetivos da saída e a metodologia a adotar no local da visita; apresentação da empresa a visitar e qual a sua ação junto das populações; observação de diapositivos relativos aos locais a visitar; preparação do material necessário à visita; discussão sobre as atividades a desenvolver durante a saída; formação dos grupos de trabalho.

As atividades desenvolvidas no âmbito da preparação da saída visaram, preparar o aluno para a saída diminuindo assim a “novidade” da área de estudo. Assim, ao diminuir-se o efeito negativo do “espaço novidade” está-se a fomentar, além de outras, a capacidade de concentração e aprendizagem do aluno no campo.

3.4- Avaliação das implicações dos materiais didáticos no desenvolvimento de atitudes nos alunos- Fase III

Após implementação dos materiais didáticos para a atividade *outdoor*, junto dos alunos, decorre a fase III onde procedemos à construção e a aplicação de um questionário com o objetivo de avaliar as implicações dos materiais didáticos implementados, junto dos alunos, no desenvolvimento das suas atitudes investigativas. Faremos seguidamente alusão à:

- Seleção da técnica de recolha de dados utilizada;
- Elaboração do questionário;
- Administração do questionário

3.4.1- Seleção da técnica de recolha de dados utilizada

Com o intuito de se avaliar as implicações dos materiais didáticos implementados, junto dos alunos, no desenvolvimento das suas atitudes investigativas escolhemos o questionário como instrumento de recolha de dados.

Nesta fase da investigação optamos pela aplicação de um questionário constituído por perguntas abertas, fechadas e de escolha múltipla.

3.4.2- Elaboração do questionário

A elaboração deste questionário teve como principal objetivo conhecer a opinião dos inquiridos relativamente à saída de campo realizada à ERSUC-Aveiro.

O questionário encontra-se dividido em três partes.

A primeira parte é constituída por duas questões que permitem caracterizar a amostra quanto à idade e ao género.

As questões 1 e 2 (Parte II) são perguntas abertas que permitem aos alunos manifestar a sua opinião relativamente aos objetivos que estavam subjacentes à saída realizada e ainda fazer uma comparação com outras saídas realizadas anteriormente, ao nível das fases da preparação, da saída e do pós saída. As respostas dadas pelos alunos são utilizadas como apoio para a análise dos resultados.

Nas questões 1,2 e 3 (Parte III) pretendemos avaliar o grau de concordância relativamente às atividades desenvolvidas na fase de preparação da saída, durante a saída e após a saída.

Todas as questões mencionadas, nas tabelas I, II e III são constituídas por perguntas de escolha múltipla, modalidade de avaliação ou de estimação. As questões 1.6, 1.7, 2.8, 2.9, 3.7 e 3.8, são questões abertas. Com elas pretendemos inferir a opinião dos alunos sobre se realizaram outras atividades para além das mencionadas nas tabelas I, II e III e quais as dificuldades com que se deparam nas três fases em que se desenrolou a saída.

As questões 4 e 5, perguntas de escolha múltipla modalidade de avaliação ou estimação, têm como finalidade averiguar a contribuição que a saída de campo teve na aprendizagem dos alunos e conhecer, de um modo geral, as atitudes dos alunos face a uma saída de campo.

O tipo, a modalidade e os objetivos das perguntas que integram o questionário aplicado na terceira fase da investigação encontram-se apresentados na tabela 3.3.

Tabela 3.3. Tipo, modalidade e objetivos das perguntas apresentadas no questionário.

Parte I				
Caracterização pessoal				
Pergunta	Tipo	Modalidade	Objetivos	
1.	De facto	Aberta	- Proceder à caracterização da amostra.	
2.		Aberta		
Parte II				
Conceções sobre a finalidade da saída				
1.	Opinião	Aberta	- Conhecer a opinião dos alunos relativamente à finalidade da saída de campo e às atividades realizadas	
2.				2.1.
				2.2.
				2.3.
Parte III				
Conceções sobre a organização da saída				
Pergunta	Tipo	Modalidade	Objetivos	
1.	Opinião	Estimação	- Conhecer as informações cedidas pelo professor na fase de preparação da saída.	
1.1 1.2				

(continua)

	1.3			
	1.4			
	1.5			
	1.6.		Aberta	Diagnosticar se os alunos realizaram mais alguma atividade, na fase de preparação, para além das mencionadas na Tabela I do questionário
	1.7.		Aberta	- Avaliar as dificuldades que os alunos sentiram na fase de preparação e saída de campo
2.	2.1.	Opinião	Estimação	- Inquirir quais as atividades que foram desenvolvidas pelos alunos durante a saída de campo.
	2.2.			
	2.3.			
	2.4.			
	2.5.2.			
6.	Fechada	- Diagnosticar se os alunos realizaram mais alguma atividade, durante a saída, para além das mencionadas na Tabela II do questionário		
2.7.		Aberta	- Conhecer as atividades que os alunos realizaram para além das mencionadas na Tabela II do questionário	
2.8.			Aberta	- Avaliar as dificuldades que os alunos sentiram durante saída de campo
2.9.				
3.	3.1.	Opinião	Estimação	- Inquirir quais as atividades que foram desenvolvidas pelos alunos na fase de após saída de campo.
	3.2.			
	3.3.			
	3.4.			
	3.5.			
	3.6.			
	3.7.	Opinião	Aberta	- Averiguar, se os alunos, realizaram mais alguma atividade, na sala de aula, para além das referidas na Tabela III do questionário
	3.8.		Aberta	- Avaliar as dificuldades que os alunos sentiram na fase de pós saída de campo
4.	Opinião	Estimação	-Averiguar a importância que a saída de campo teve para a aprendizagem dos alunos.	
5.	Opinião	Estimação	- Conhecer, de um modo geral, as atitudes dos alunos face a uma atividade exterior à sala de aula.	

3.4.3- Validação do questionário

O questionário construído na fase III foi alvo de análise por parte da orientadora da investigadora, que depois das sugestões por ela dadas se elaborou a sua versão final (Anexo VI).

3.4.4- Administração do questionário

3.4.4.1- Estudo piloto

A administração do instrumento de recolha de dados decorreu em duas fases, estudo piloto e estudo principal.

O estudo piloto foi realizado a uma amostra de 6 alunos de uma escola secundária de um concelho vizinho e não constituída como amostra participante.

Com o estudo piloto consideramos não existir necessidade de efetuar qualquer alteração ao questionário a aplicar no estudo principal. Constatamos que este questionário, pelo fato de ser constituído por um maior número de perguntas abertas, demorou mais tempo a ser devidamente preenchido. No entanto, optou-se pela manutenção das mesmas uma vez que nos poderiam fornecer um conjunto de respostas mais personalizadas e com maior abrangência.

3.4.4.2- Estudo principal

Após a implementação dos materiais didáticos construídos, o questionário foi administrado, na biblioteca da escola em cujo estudo está a ser desenvolvido, pela investigadora/professora. Responderam ao questionário trinta e quatro alunos.

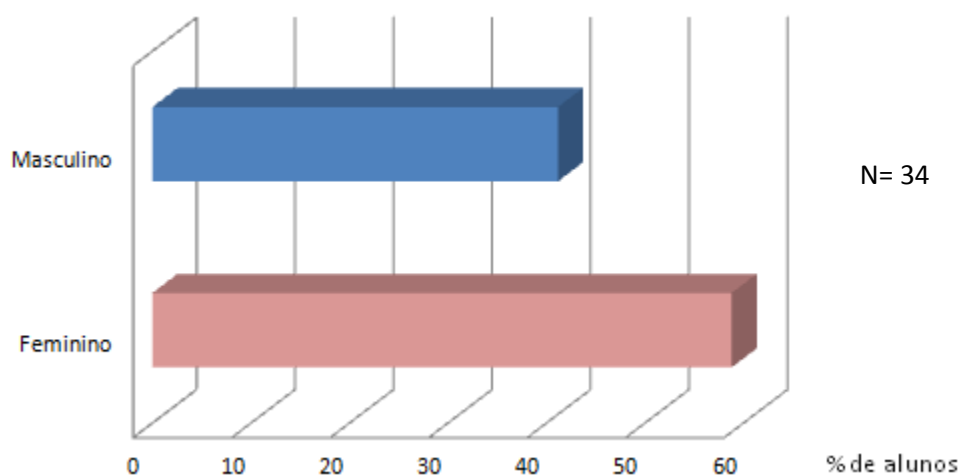


Figura 3.3- Distribuição dos inquiridos por género

O tempo despendido para o preenchimento do questionário variou entre os 30 e os 40 minutos.

A administração do questionário decorreu durante o mês de março de 2012 (último dia de aulas do segundo período).

3.5- Modelos de análise utilizados

Atendendo ao facto dos questionários administrados na fase I e na fase III, serem mistos com perguntas abertas, fechadas e de escolha múltipla, foram usados diferentes processos de análise. A técnica utilizada foi a análise de conteúdo expressos os resultados sempre que possível em termos quantitativos.

Para a organização dos dados recolhidos e elaboração de tabelas de resultados recorreremos ao programa Microsoft Excel – versão 2007. Os resultados obtidos a partir da análise quantitativa às questões fechadas e de escolha múltipla do questionário administrado nas fases I e do questionário administrado na fase III são apresentados no próximo capítulo desta investigação.

3.5.1- Análise de conteúdo

A análise de conteúdo foi o método que recorreremos para o tratamento dos dados recolhidos através das perguntas abertas.

Esta técnica oferece a possibilidade de tratar de forma metódica informações e testemunhos que apresentam um grau de profundidade e de complexidade e permite, quando incide sobre um material rico e pertinente, satisfazer as exigências do rigor metodológico e da profundidade investigativa, que nem sempre são facilmente conciliáveis (Quivy & Campenhoudt, 2003). Segundo estes autores, a análise de conteúdo tem um campo de aplicação muito vasto e os métodos utilizados obrigam o investigador a manter uma grande distância em relação a interpretações espontâneas, particularmente as suas próprias. O objetivo será fazer uma análise a partir de critérios que incidam mais sobre a organização interna do discurso do que sobre o seu conteúdo explícito.

Nesta investigação será adotado o método dos inventários conceituais (Erickson, 1979, 1981) para a análise de conteúdos das respostas. As ideias dos inquiridos, identificados nas respostas dadas às questões formuladas, constituem o inventário de ideias dos inquiridos. Estes inventários podem ser comparados de modo a identificar ideias semelhantes partilhadas por grupos de inquiridos, constituindo-se categorias de resposta. Segundo Rebelo (1998) este método foi usado em vários trabalhos de investigação com resultados muito satisfatórios (Hewson, 1986; Martins, 1989; Serrano, 1996) e por se tratar de um método indutivo, essencialmente descritivo e que não exige tratamentos de análise demasiado complexos.

O método de análise de conteúdo utilizado desenvolve-se em quatro fases:

- Leitura cuidadosa das respostas na sua totalidade, visando uma primeira identificação dos extratos de informação;
- Identificação dos extratos de informação que podem ser considerados como tentativas de resposta;
- Listagem dos extratos selecionados usando, tanto quanto possível, uma linguagem próxima da utilizada pelos respondentes;

- Construção das categorias de resposta através de um processo inferencial.

Segundo a mesma investigadora as categorias de resposta (CR) não correspondem a respostas únicas, elas representam uma interpretação das ideias dos inquiridos e, portanto, são estabelecidas a um nível mais geral do que o da resposta individual. A sua construção é um processo indutivo que tem como base os dados extraídos das respostas do questionário. De referir que na construção das CR, estas terão de se excluir mutuamente, pelo que cada resposta apenas pode pertencer a uma das categorias definidas.

O método proposto por Erickson (1979, 1981) apresenta, como qualquer análise de conteúdo, algumas limitações que na opinião de Martins (1998) se referem à:

- subjetividade na construção das categorias de resposta;
- capacidade da investigadora para fazer a análise, retendo toda a informação que puder sobre as respostas de cada aluno, a fim de a poder comparar sistematicamente com a dos alunos;
- dificuldade em tornar claro o nível de análise semântica apropriado à análise.

Os resultados obtidos a partir da análise de conteúdo às questões abertas do questionário administrado nas fases I e do questionário administrado na fase III são apresentados no próximo capítulo desta investigação.

CAPITULO 4

APRESENTAÇÃO E DISCUSÃO DOS RESULTADOS

4.1- Introdução

Neste capítulo apresentamos e discutimos os resultados obtidos através dos diferentes instrumentos utilizados nas três fases desta investigação

Apresentamos e analisamos:

- Os dados obtidos a partir do questionário administrado com o intuito de diagnosticar as atitudes dos alunos relativamente à problemática da visita de estudo, no desenvolvimento das suas competências – Fase I.
- A construção e implementação de materiais didáticos para o desenvolvimento de uma visita de estudo – Fase II.
- Os dados obtidos a partir do questionário administrado com o intuito de avaliar as implicações dos materiais didáticos implementados, junto dos alunos, no desenvolvimento de atitudes investigativas nos alunos – Fase III.

4.2- Apresentação e discussão dos dados relativos à Fase I

Nesta secção apresentamos os resultados obtidos na Fase I, da investigação, que pretende diagnosticar as atitudes dos alunos relativamente à problemática da atividade *outdoor*, no desenvolvimento das suas competências no âmbito da disciplina de Química.

O questionário é constituído por duas partes. As perguntas constantes da primeira parte do questionário visam recolher dados que permitam efetuar, uma breve caracterização, da amostra. A segunda parte do questionário pretende averiguar as conceções dos alunos relativamente às atividades *outdoor*.

A parte II do questionário é constituída por perguntas fechadas, de escolha múltipla e abertas, por isso recorreremos a dois métodos diferentes para a análise dos dados obtidos, respetivamente, a análise quantitativa e a análise de conteúdo.

4.2.1- Análise das perguntas de escolha múltipla

Neste ponto apresentamos e discutimos os dados obtidos nas respostas dadas às últimas 10 questões do questionário, que pretendem averiguar as conceções dos alunos relativamente às atividades *outdoor*.

Questão 3

3- Com que frequência realizaste, na disciplina de Física e Química, as atividades referidas no quadro abaixo?

Atividades ...	Frequência			
	Nunca	Algumas vezes	Muitas vezes	Sempre
3.1- de laboratório.				
3.2- de resolução de questões (exercícios do livro/APSA).				
3.3- de resolução de problemas levantados na aula.				
3.4- em ambientes exteriores à sala de aula ¹ (visitas de estudo/saídas de campo).				
3.5- Outra(s). Indica qual (quais).				

Resposta esperada

Os alunos reconheçam a importância das atividades exteriores à sala de aula.

A partir da análise dos questionários podemos recolher os dados que se encontram expressos no gráfico da fig. 4.1.

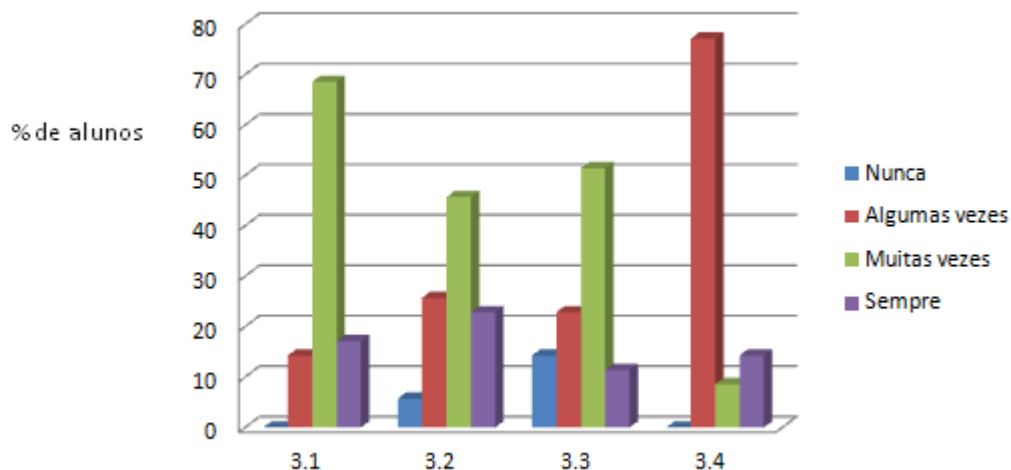


Figura 4.1- Distribuição da frequência das atividades realizadas na disciplina de Física e Química.

Através da análise do gráfico da fig.4.1, podemos constatar que os alunos realizam com maior frequência atividades de laboratório e atividades de sala de aula comparativamente com as atividades realizadas em ambientes exteriores à sala de aula. As respostas dos alunos permitem constatar que as atividades exteriores à sala de aula não são um recurso muito utilizado pelos docentes que lecionam a disciplina de Física e Química.

Nesta questão, foi dada a oportunidade aos alunos para indicarem outra (s) atividades que realizam na disciplina de Física e Química, no entanto, nenhum dos inquiridos respondeu à questão.

Face a estes resultados não podemos tirar conclusões sobre que outras atividades podem ser desenvolvidas na disciplina de Física e Química.

Questão 4

4- No âmbito da disciplina de Física e Química que tipo de locais visitaste.

Locais	Frequência			
	Nunca	Algumas vezes	Muitas vezes	Sempre
4.1- Unidade fabril.				
4.2- Centro de Ciência Viva.				
4.3- ETAR.				
4.4- Museu.				
4.5- Outra (s). Indica qual (quais).				

Resposta esperada

As atividades exteriores à sala de aula devem ser de natureza diversificada.

A partir da análise dos questionários podemos recolher os dados que se encontram expressos no gráfico da fig. 4.2.

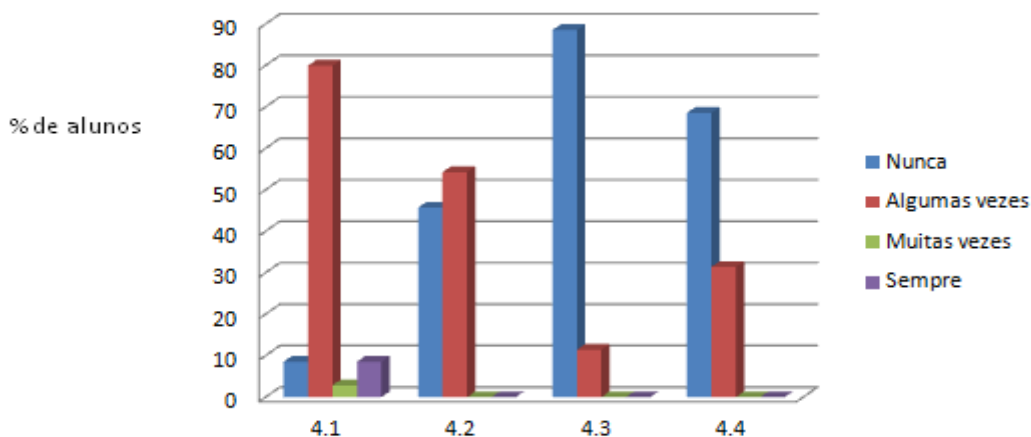


Figura 4.2- Distribuição da frequência dos locais mais visitados pelos alunos, na disciplina de Física e Química.

Através da análise do gráfico da fig.4.2, podemos constatar que os alunos realizam com maior frequência visitas a unidades fabris e centro de ciência viva. Sendo que uma larga maioria nunca realizou saídas a ETARs ou museus.

O leque de respostas dadas pelos alunos permite concluir que o local escolhido para a realização de atividades exteriores à sala de aula não é muito diversificado.

Nesta questão, foi dada a oportunidade aos alunos para indicarem outra (s) atividades que realizam na disciplina de Física e Química, sendo que apenas 1 aluno (2,9% da amostra) menciona outro local que tenha visitado no âmbito da disciplina de Física e Química. O local mencionado foi uma central de produção de energia elétrica.

Questão 5

5- Que importância têm as visitas de estudo/saídas de campo para o enriquecimento do teu conhecimento científico?

Grau de importância			
Nada importante	Pouco importante	Importante	Muito importante

Resposta esperada

As visitas de estudo/saídas de campo são um recurso importante para o enriquecimento do conhecimento científico dos alunos.

A partir da análise dos questionários podemos recolher os dados que se encontram expressos no gráfico da fig. 4.3.

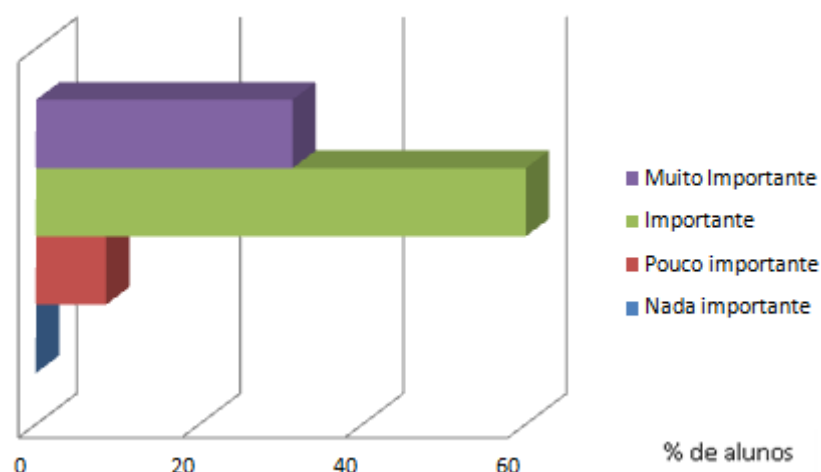


Figura 4.3- Distribuição da importância das visitas de estudo para o enriquecimento do conhecimento científico dos alunos.

Através da análise do gráfico da fig.4.3, podemos constatar que 60% dos alunos inquiridos consideram importante a realização de visitas de estudo para o enriquecimento do seu conhecimento científico, sendo que 31,4% dos alunos consideram-nas muito importante e apenas 8,6 % consideram, as visitas, pouco importantes.

Questão 6

6- Qual a importância que as visitas de estudo/saídas de campo, que realizaste até ao momento no âmbito da disciplina de Física e Química, tiveram para o desenvolvimento de competências para a realização de trabalhos práticos.

Grau de importância			
Nada importante	Pouco importante	Importante	Muito importante

Resposta esperada

As visitas de estudo/saídas de campo desenvolvidas na disciplina de Física e Química são muito importantes para o desenvolvimento de competências para a realização de trabalhos práticos.

A partir da análise dos questionários podemos recolher os dados que se encontram expressos no gráfico da fig. 4.4.

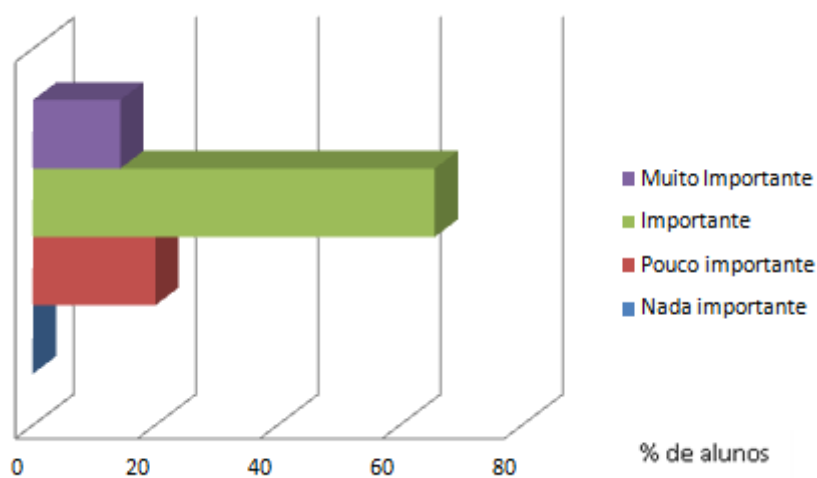


Figura 4.4- Distribuição da importância das visitas de estudo para o desenvolvimento de competências que estejam associadas à realização de atividades práticas.

Face à análise dos dados recolhidos podemos inferir que 80% dos alunos consideram importantes ou muito importantes a realização de visitas a locais exteriores à sala de aula para o desenvolvimento de competências que estejam associadas à realização de atividades práticas. Um número significativo de alunos, 20%, considera-as pouco importantes. Os alunos demonstram uma atitude favorável perante a realização de visitas de estudo.

Nesta questão o conceito de atividades práticas pode não estar bem interiorizado nos alunos, o que pode levar a resultados errados uma vez que foi possível perceber que

os alunos associam atividades práticas unicamente a experimentações e ao uso do laboratório.

Questão 7

7- Que importância têm as visitas de estudo/saída de campo ao nível da tua tomada de consciência face às questões ambientais?

Grau de importância			
Nada importante	Pouco importante	Importante	Muito importante

Resposta esperada

As atividades exteriores à sala de aula são importantes para a tomada de consciência face às questões ambientais.

A partir da análise dos questionários podemos recolher os dados que se encontram expressos no gráfico da fig. 4.5.

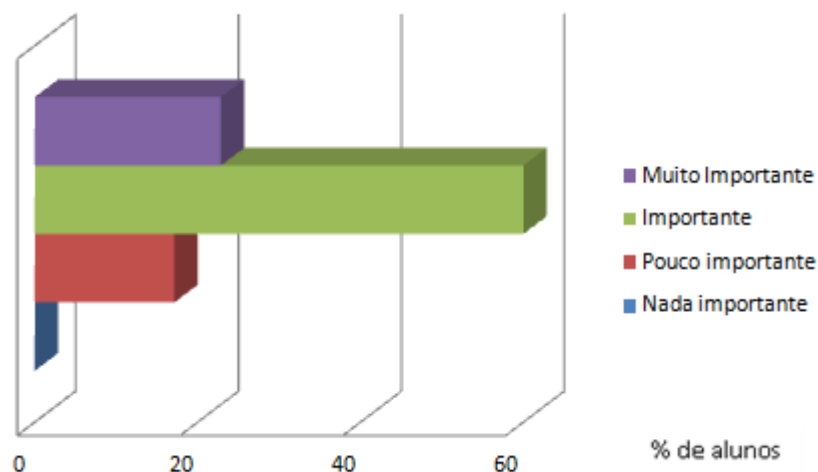


Figura 4.5- Distribuição da importância que as visitas de estudo/saídas de campo têm na tomada de consciência face às questões ambientais.

Podemos constatar que uma larga maioria dos alunos, 83%, consideram que as visitas de estudo/saídas de campo contribuem para a sua tomada de consciência face às questões ambientais. Os alunos têm a noção da importância que as questões ambientais têm para a sociedade em que estão inseridos, daí eles darem um valor acrescido às atividades que estão associadas a esta problemática.

Questão 8

8- Qual a importância que das às atividades que realizas durante as visitas de estudo no âmbito da disciplina de Física e Química.

As atividades realizadas contribuíram para...	Grau de importância			
	Nada importante	Pouco importante	Importante	Muito importante
8.1- o convívio com os colegas e professores.				
8.2- a discussão de ideias(debate,) a formulação de hipóteses ou levantamento de questões.				
8.3- a recolha de informação para posteriormente ser trabalhada na aula.				
8.4- o contacto com a realidade.				
8.5- Outra(s). Indica qual (quais). _____				

Resposta esperada

As atividades realizadas durante as visitas de estudo são importantes para a aprendizagem no âmbito da disciplina de Física e Química.

A partir da análise dos questionários podemos recolher os dados que se encontram expressos no gráfico da fig. 4.6.

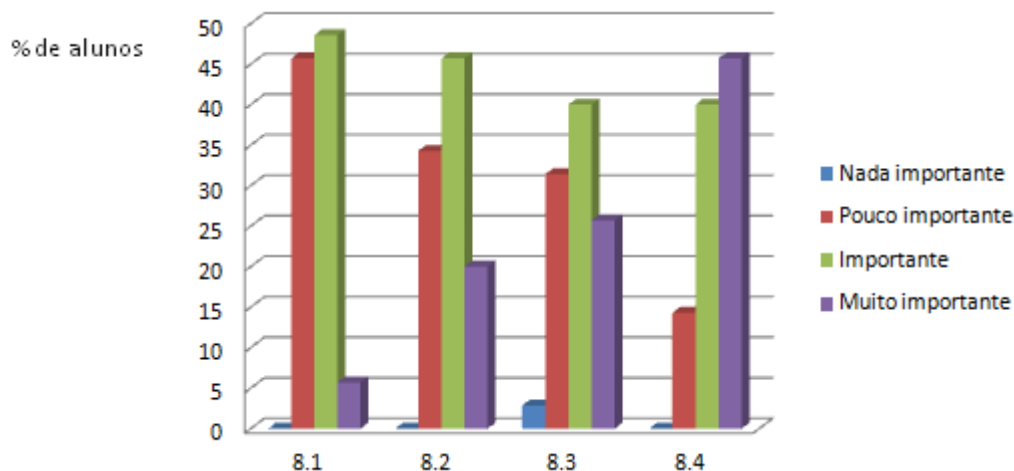


Figura 4.6- Distribuição da importância que os alunos dão às atividades desenvolvidas durante as visitas de estudo realizadas no âmbito da disciplina de Física e Química

Pela análise dos resultados obtidos e que se encontram representados no gráfico da fig.4.6 e tendo em conta que a atitude favorável dos alunos é caracterizada pelas respostas que se integram nas opções “Importante” e “Muito importante” podemos constatar que uma maioria dos alunos considera que as atividades apresentadas são importantes para a sua aprendizagem.

Uma percentagem muito pequena dos alunos revela uma atitude desfavorável (respostas que se integram nas opções “Pouco importantes” ou “Nada importantes”) face às atividades suscetíveis de serem realizadas durante a visita de estudo.

Nesta questão, foi dada a oportunidade aos alunos para indicarem outra (s) atividades que realizam na disciplina de Física e Química, não tendo sido no entanto indicada nenhuma outra. Face aos resultados obtidos não podemos tirar conclusões concretas.

Questão 9

9- Que tipo de apoio te foi fornecido antes da Visita de Estudo?

Tipo de apoio	Frequência			
	Nunca	Algumas vezes	Muitas vezes	Sempre
9.1- O professor costuma fornecer informações relativas ao local a visitar, assim como, ao objetivo da visita				
9.2- O professor costuma preparar a visita apresentando um guião de apoio que explicita os objetivos e tarefas a realizar				
9.3- O professor costuma preparar a visita, dando algumas indicações para os alunos elaborarem um guião de apoio que explicita os objetivos e tarefas a realizar				
9.4- Outra (s). Indica qual (quais) _____				

Resposta esperada

O professor dá aos alunos todas as informações necessárias para a concretização da visita.

A partir da análise dos questionários podemos recolher os dados que se encontram expressos no gráfico da fig. 4.7.

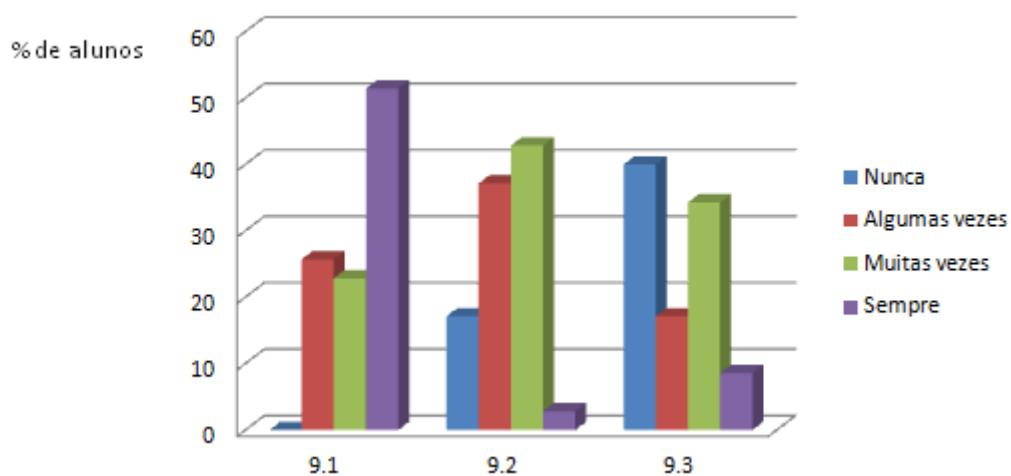


Figura 4.7- Distribuição da frequência relativa ao apoio dado pelos docentes na preparação da visita de estudo.

Face aos dados recolhidos podemos concluir que 51% dos alunos consideram que os professores costumam fornecer informações relativas ao local a visitar, assim como, os objetivos da visita, porém, 21% consideram que muitas vezes são-lhes fornecidas informação relativas à saída a realizar. Um número significativo de alunos (23%) refere que só algumas vezes é que os docentes têm por hábito fornecer aos seus alunos informações relativas ao local a visitar.

Partindo das respostas dadas à questão 9.2 podemos constatar que 17% dos alunos consideram que o docente nunca costuma preparar a visita apresentando um guião de apoio explicativo dos objetivos e das tarefas que têm que realizar durante a saída, 37% dos docentes algumas vezes fazem esta preparação e 43% consideram que o docente muitas vezes prepara a visita com o apoio de um guião. Só 3% dos inquiridos referem que os seus docentes costumam recorrer a um guião para a preparação a visita.

As respostas dadas à questão 9.3 permitem concluir que são poucos os docentes que fornecem indicações para que sejam os alunos a elaborarem o guião da visita, sendo que 40% dos alunos nunca elaboraram um guião a partir das indicações do professor. Só 9% responderam que sempre fizeram isso.

Os resultados obtidos permitem-nos inferir que os alunos não costumam efetuar uma preparação detalhada da visita nem tão pouco são envolvidos na sua preparação.

Nesta questão, foi dada a oportunidade aos alunos para indicarem outra (s) atividades que realizam na disciplina de Física e Química não tendo, no entanto, sido referida nenhuma outra atividade. Face a estes resultados não podemos tirar conclusões, pois nenhum aluno respondeu a esta questão.

Questão 10

10- Que tipo de apoio te foi fornecido durante a Visita de Estudo?

Tipo de apoio	Frequência			
	Nunca	Algumas vezes	Muitas vezes	Sempre
10.1- O professor/guia costuma fornecer explicações relativas aos aspetos observados				
10.2- Os alunos realizam as tarefas do guião de apoio elaborado pelo professor				
10.3- Os alunos costumam observar e registar os aspetos que consideraram mais importantes				
10.4- Os alunos realizam as tarefas do guião de apoio por eles elaborado				
10.5- Outra (s). Indica qual (quais) _____				

Resposta esperada

Na resposta a esta questão esperamos que durante a visita os alunos tenham o máximo apoio por parte do professor/guia responsável pela visita.

A partir da análise dos questionários podemos recolher os dados que se encontram expressos no gráfico da fig. 4.8.

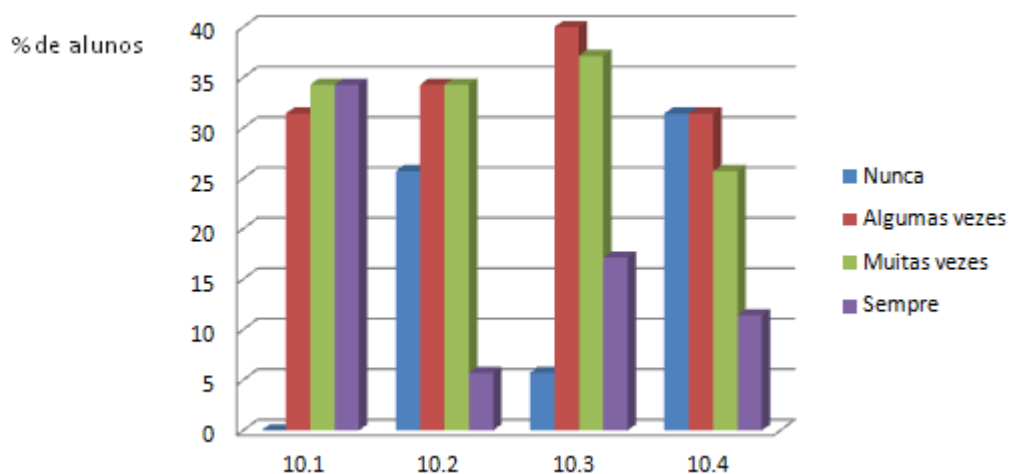


Figura 4.8- Distribuição da frequência relativa ao apoio dado pelos docentes na preparação da visita de estudo.

Face aos dados recolhidos podemos concluir que a maioria dos alunos considera que o professor/guia costuma fornecer explicações relativas aos aspetos observados durante a saída, sendo que 31% dos alunos referem que só algumas vezes é que recebem explicações por parte do professor/guia. Só 6% dos alunos referem que realizam as tarefas do guião de apoio elaborado pelo professor. Aproximadamente 26% dos alunos nunca o fazem.

Relativamente aos registos efetuados pelos alunos durante a visita podemos inferir que a maioria dos alunos (40%) só algumas vezes é que o faz e que só 17% dos alunos é que o fazem. Podemos ainda inferir que, dado que os alunos habitualmente não elaboram os seus guiões, também não vão realizar as tarefas propostas.

Nesta questão, foi dada a oportunidade aos alunos para indicarem outra (s) atividades que realizam na disciplina de Física e Química. Dado que nenhum aluno respondeu, não podemos tirar conclusões sobre que outras atividades são realizadas pelos docentes, na disciplina de Física e Química, na fase de preparação da visita de estudo.

Questão 11

11- Que tipo de instrumentos usou o teu professor para te avaliar após a visita de estudo?

Tipo de avaliação	Frequência			
	Nunca	Algumas vezes	Muitas vezes	Sempre
11.1- Relatório relativo ao trabalho desenvolvido.				
11.2- Registos efetuados pelo professor relativos à tua participação num debate.				
11.3- Teste escrito				
11.4- Registos recolhidos pelo professor durante a visita.				
11.5- Outra (s). De que tipo? _____				

Resposta esperada

Na resposta a esta questão esperamos que os instrumentos de avaliação elaborados para a fase de pós- visita sejam os mais diversificados possíveis.

A partir da análise dos questionários podemos recolher os dados que se encontram expressos no gráfico da fig. 4.9.

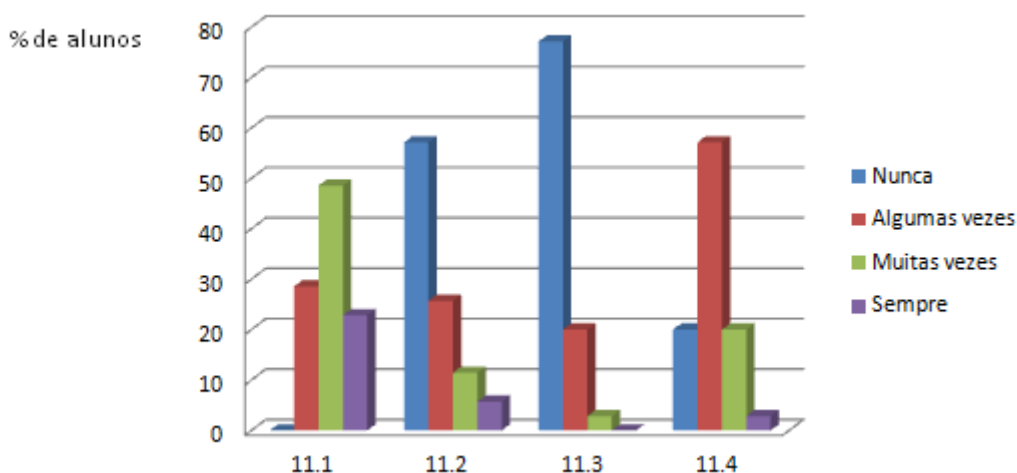


Figura 4.9- Distribuição da frequência da avaliação que os alunos estão sujeitos após a saída de campo.

A análise do gráfico apresentado permite-nos inferir que os alunos não reconhecem o teste escrito (77%), os debates na sala de aula (57%) e os registos recolhidos pelo professor durante a visita (20%) como elementos normalmente utilizados na avaliação da atividade desenvolvida.

Podemos ainda inferir que o relatório é o instrumento mais utilizado para a avaliação das atividades realizadas na saída de campo.

Os resultados obtidos permitem-nos verificar que antes e durante a realização da visita de estudo, o professor assume um total de protagonismo no processo de ensino e aprendizagem.

Nesta questão, foi dada a oportunidade aos alunos para indicarem outra (s) atividades que realizam na disciplina de Física e Química. Como não obtivemos qualquer resposta, não podemos tirar conclusões sobre que os outros instrumentos de avaliação são aplicados aos alunos na fase de pós-visita de estudo.

Questão 12

12- Quando consideras mais oportuno, para a tua aprendizagem, a realização de visitas de estudo sobre um determinado conteúdo programático?

(Assinala com um X a opção que consideras adequada)

12.1- Antes do conteúdo programático ser abordado na aula.	<input type="checkbox"/>
12.2- Durante a abordagem do conteúdo programático.	<input type="checkbox"/>
12.3- Após a abordagem do conteúdo programático.	<input type="checkbox"/>
12.4- Outro (s). Indica qual (quais).	<input type="checkbox"/>

Resposta esperada

Dependendo do objetivo do trabalho a desenvolver as visitas podem ser realizadas antes, durante ou após a abordagem dos conteúdos programáticos.

A partir da análise dos questionários podemos recolher os dados que se encontram expressos no gráfico da fig. 4.10.

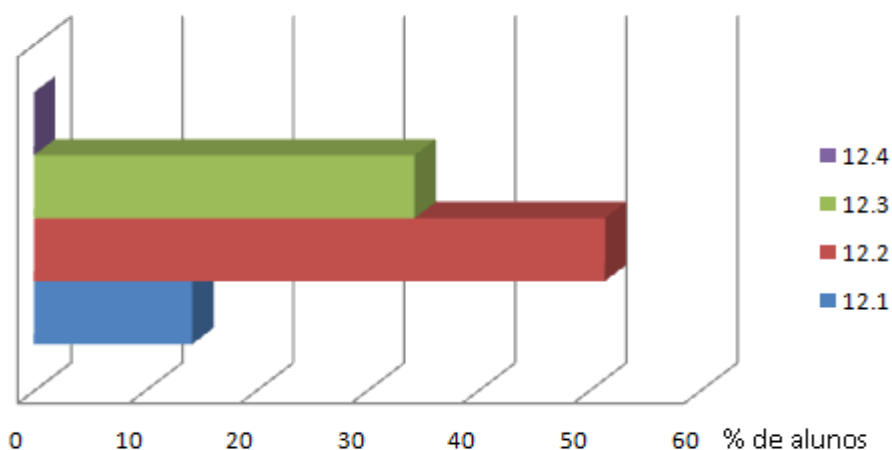


Figura 4.10- Distribuição da percentagem de alunos face ao momento em que consideram mais oportuno a realização de uma visita de estudo sobre um determinado conteúdo programático.

Face aos dados recolhidos podemos concluir que a maioria dos alunos (49%) considera que a visita de estudo deve ser realizada durante a abordagem do conteúdo programático, sendo que 34% consideram que devem ser realizados após a leção dos conteúdos programáticos.

Nesta questão, foi dada a oportunidade aos alunos para indicarem outra (s) atividades que realizam na disciplina de Física e Química. Uma vez que não obtivemos resposta, não podemos tirar conclusões sobre qual o momento em que os alunos consideram que as visitas de estudo devem ser realizadas.

Perante as respostas dadas pelos alunos podemos concluir que a preparação da visita está centrada no professor. Estes não são muito envolvidos no processo de preparação da visita de estudo. Sabem meramente onde se vai realizar a visita, a sua duração e o que vão fazer.

Durante a visita ouvem a explicação que lhes são transmitidas pelo professor ou por um guia e, por vezes, fazem o registo das informações que lhes são dadas. São raros os estudantes que elaboraram um guião a partir de informações dadas pelo professor. Alguns referem que levam um relatório elaborado pelo docente.

Na fase de pós- visita de estudo, por vezes, é realizada a avaliação das atividades desenvolvidas. O instrumento mais utilizado é a elaboração de um relatório elaborado em grupo.

4.2.2. Análise das perguntas abertas

Neste ponto apresentamos os resultados obtidos a partir das respostas abertas dadas pelos alunos nas questões 1, 2.2 e 2.3 da parte II do questionário aplicado na primeira fase da investigação.

Questão 1

1- O que entendes por visita de estudo?

As visitas de estudo são atividades que permitem aos alunos desenvolver a prática de uma consciências de cidadania fomentada através da combinação e efetivação de atividades que tem por base o envolvimento ativo dos alunos na busca de informação e na utilização de recursos exteriores à escola que possibilitem focar aspetos relacionados com a interação entre estudantes, professores e estudantes e o meio envolvente.

Após a análise das respostas dadas pelos alunos construímos três categorias de respostas (CR).

- **CR₁- Atividades realizadas fora da escola**

Incluimos nesta categoria as respostas dos alunos que referem exclusivamente que visitas de estudo são atividades que se desenvolvem fora do espaço escolar.

- **CR₂- Aprofundar os conhecimentos adquiridos nas aulas**

Incluimos nesta categoria as respostas dos alunos que referem que visitas de estudo são atividades que se decorrem em ambientes exteriores à sala de aula e que permitem complementar os conhecimentos adquiridos na sala de aula.

- **CR₃. Desenvolver o espirito colaborativo**

Incluimos nesta categoria as respostas dos alunos que referem que visitas de estudo são atividades que decorrem em ambientes exteriores à sala de aula, que permitem complementar os conhecimentos adquiridos na sala de aula e contribuem para o desenvolvimento do espirito colaborativo entre alunos e alunos e professores.

- **CR₄- Não respondem**

Incluimos nesta categoria os alunos que não deram resposta a esta questão.

O número e a percentagem de alunos cujas respostas são integradas nas categorias elaboradas encontram-se registados na tabela 4.1.

Tabela 4.1- Categorias de resposta construídas para a Questão 1, parte II, e a respetiva distribuição do número e da percentagem de respostas dadas

Categoria de resposta		N	%
CR₁	Atividades realizadas fora da escola.	15	42,9
CR₂	Aprofundar os conhecimentos adquiridos nas aulas.	12	34,3
CR₃	Desenvolver o espírito colaborativo.	6	17,1
CR₄	Não respondem.	2	5,7
TOTAL		35	100

Com base na análise das respostas dadas, podemos verificar que aproximadamente 43% dos alunos limitam-se a referir que visitas de estudo são atividades realizadas em espaços exteriores à sala de aula, 34% associam o facto de serem atividades realizadas em ambientes exteriores ao facto de estas contribuírem para a consolidação dos conteúdos adquiridos em sala de aula e 17,1% dos alunos acrescentam que as visitas permitem desenvolver o espírito colaborativo entre os alunos e os alunos e os professores.

Questão 2

2- Tenta recordar-te das Visitas de Estudo em que participaste, desde o 10ºano até ao momento.

2.1- Achas que foram realizadas em número suficiente?

Sim **Não**

(Assinala com um X a opção que consideras adequada.)

2.2- Justifica a tua resposta.

A questão 2 é constituída por uma primeira alínea 2.1, de resposta fechada, em que por análise quantitativa se obtiveram os resultados que estão registados no gráfico da fig. 4.11.

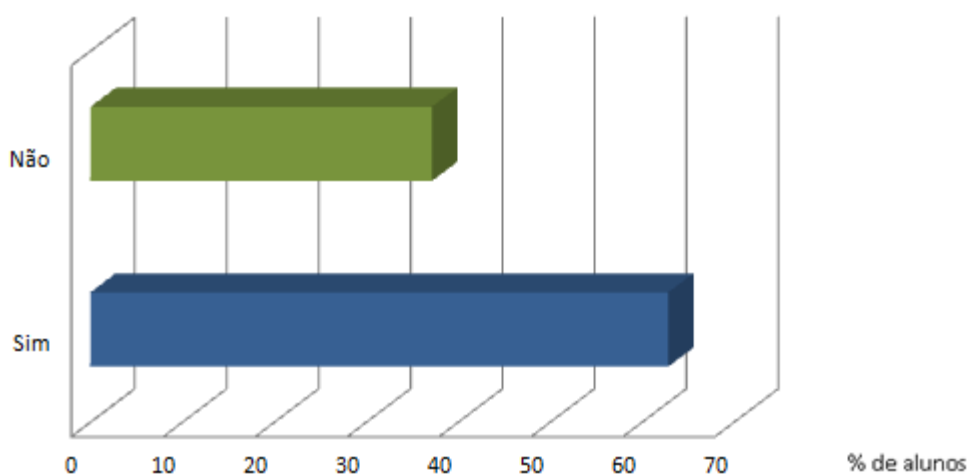


Figura 4.11 – Distribuição da opinião dos alunos relativamente o números de visitas de estudo realizadas.

Pela análise da figura podemos constatar que 63% dos alunos são da opinião que foram realizadas, no ensino secundário, o número suficiente de visitas de estudo.

A questão 2.2 é de modalidade aberta e como tal faremos uma análise de conteúdo.

Após a análise das respostas dadas pelos alunos construímos duas categorias de respostas.

CR₁- N° de visitas por disciplina e por ano letivo

Incluimos nesta categoria as respostas dos alunos que referem que as visitas de estudo apesar de serem atividades interessantes, quando realizadas em número elevado vão, ao longo do ano letivo, interferir com o normal funcionamento de outras disciplinas.

CR₂- Importância deste tipo de atividade

Incluimos nesta categoria as respostas dos alunos que referem que as visitas de estudo são atividades muito importantes para a aprendizagem dos alunos e que podem ser realizadas em maior número, desde que não interfiram com outras disciplinas. As visitas não precisam de ter uma grande duração e sempre que possível, serem realizadas nas proximidades da escola.

CR₃- Não respondem

Incluimos nesta categoria os alunos que não deram resposta a esta questão.

O número e a percentagem de alunos cujas respostas são integradas nas categorias elaboradas encontram-se registados na tabela 4.2.

Tabela 4.2- Categorias de resposta construídas para a Questão 2.2, parte II, e a respetiva distribuição do número e da percentagem de respostas dadas

Categoria de resposta		N	%
CR₁	Número de visitas por disciplina e por ano letivo.	21	60,0
CR₂	Importância deste tipo de atividade.	12	34,3
CR₄	Não respondem.	2	5,7
TOTAL		35	100

Dentro dos moldes em que as visitas são desenvolvidas no nosso sistema de ensino, associadas ao facto de terem uma grande duração, serem dispendiosas monetariamente e realizarem-se em locais localizados longe dos recintos escolares faz com que a maioria dos alunos considere que elas se realizem em número suficiente (em média 3 por ano letivo).

2.3- Indica as três disciplinas em que as visitas de estudo foram mais frequentes.

Apesar de ser uma questão aberta, o facto de limitarmos a três o número de disciplinas a indicar permite-nos fazer um estudo que pode ser registado de acordo com o gráfico da fig. 4.12.

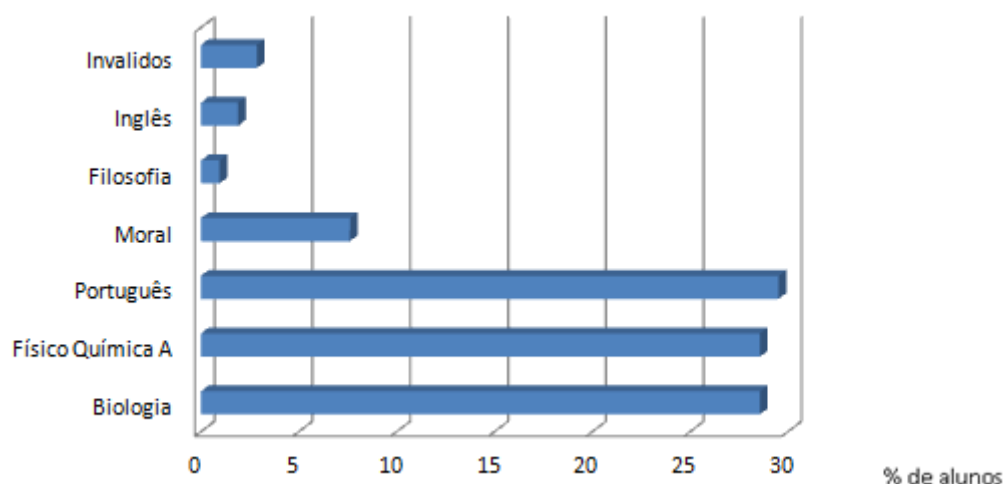


Figura 4.12- Distribuição da opinião dos alunos relativamente às disciplinas em que consideram que realizam mais visitas de estudo

Com base nos dados recolhidos podemos concluir que as disciplinas onde se realizam mais visitas são por ordem de frequência, respetivamente, Português, Biologia e Geologia e Física e Química A. Os inquiridos foram considerados inválidos sempre os alunos selecionaram mais de 3 opções.

4.3- Apresentação e discussão dos dados relativos à fase II

Nesta secção apresentamos os materiais elaborados para a preparação da saída de campo à ERSUC, inserida no âmbito da disciplina de Química assim como a fundamentação da sua escolha.

Para Brusi (1992) a fase de preparação da atividade *outdoor* permite superar o obstáculo existente entre a teoria, a explicação e a prática, criando e delimitando marcos adequados para o desenvolvimento de significados. Visa também, segundo Orion (1993), propor atividades diversificadas que contribuam para a aprendizagem de conceitos e para o desenvolvimento de atitudes e de competências necessárias para potenciar as atividades propostas para a saída.

Tal como já referimos no capítulo três, pontos 3.2 e 3.3 desenvolvemos, com os alunos, atividades que construímos com o intuito de prepararmos a saída de campo à ERSUC.

Assim, construímos alguns materiais que foram sendo aplicados com os alunos à medida que os conteúdos iam sendo abordados de acordo com a planificação da disciplina e que estavam relacionados com a problemática da reciclagem de materiais e permitam ajudar os alunos a compreenderem e a interpretar as fases de tratamento dos resíduos que vão observar na visita à ERSUC.

A unidade 1, do programa nacional da disciplina de Química, “ Metais” contém um conjunto de conteúdos que permitem abordar conceitos relevantes para os alunos, nomeadamente no que se refere ao equilíbrio sustentável entre o uso dos metais e o ambiente.

As relações de equilíbrio sustentável entre metais e ambiente não se limitam aos impactos ambientais da indústria dos metais ou ao controlo dos fenómenos de corrosão associados aos mesmos. Os minérios são recursos limitados, como o são outras matérias-primas fundamentais à civilização atual. Como não são renováveis, o seu consumo implica necessariamente uma diminuição contínua das reservas mundiais. Embora as estimativas sejam apenas aproximadas, julga-se, por exemplo, que se os índices de consumo atuais se mantiverem, o minério de alumínio disponível na crosta terrestre durará até cerca de 2200, os minérios de ferro até cerca de 2500 e os de cobre apenas até 2056.

A solução está em reduzir o consumo, evitando os desperdícios, reutilizar, reciclar e, por fim mas não menos importante, investigar, para encontrar materiais alternativos. O alumínio, em particular, pode ser reciclado inúmeras vezes, tirando-se partido do seu ponto de fusão relativamente baixo (660°C). Fundamentalmente, a reciclagem consiste na recolha, separação de impurezas, compactação, fusão e reconformação. Assim, a reciclagem de 1tonelada de sucata de alumínio permite economizar cerca de 5 toneladas do minério bauxite. Além disso, a reciclagem exige menos energia do que a extração a partir da matéria-prima e gera menos poluição.

O cobre e as suas ligas metálicas podem ser reciclados por processos baratos, com baixo consumo energético e perdas mínimas de material durante o processo. A

viabilidade da indústria do cobre e das suas ligas metálicas está economicamente dependente da reciclagem de todos os seus desperdícios. Os desperdícios provenientes de todo o processo de transformação do cobre e das suas ligas metálicas são recolhidos e vendidos para reciclagem, permitindo diminuir os custos do produto final. Em média, cerca de 40% da produção de cobre e suas ligas metálicas é feita a partir de materiais reciclados, chegando este valor, em alguns produtos, a atingir 90% da produção.

A reciclagem dos metais como o cobre pode realizar-se por processos físicos, como fusão, ou por processos químicos envolvendo transformação das espécies químicas em que o metal participa.

Realizamos a atividade laboratorial “Um ciclo do cobre” que consiste na realização e observação de uma sequência de reações envolvendo o elemento cobre que simula a sua reciclagem por processos químicos (Anexo III).

Um caso singular de reutilização dos metais é a aplicação de alguns deles como catalisadores de reações químicas. Um catalisador aumenta a velocidade de uma reação sem, contudo, ser consumido. Os catalisadores constituem um caso particular de recursos renováveis, sendo decisivos no aumento da rentabilidade económica de processos químicos. Acresce que os metais desempenham, como iões, um papel importante nas enzimas, que são catalisadores biológicos – o elemento ferro, por exemplo, intervém nas enzimas envolvidas na síntese do ADN.

Na unidade 2, do programa de Química, na subunidade 2.1 “Combustíveis fósseis e a crise energética” procedemos a uma abordagem de vários conteúdos relacionados com a utilização dos combustíveis fósseis - recursos limitados. Estima-se que as reservas de petróleo e de gás natural durem apenas algumas décadas.

É, pois, imperativo racionalizar e economizar no uso destes recursos esgotáveis, poupando energia e aumentando a eficiência energética, e apostar crescentemente em fontes alternativas de energia.

Um dos outros benefícios da economia de recursos energéticos, da melhor eficácia na sua utilização e da exploração de fontes alternativas de energia reside na diminuição dos impactos nocivos no ambiente. Decorrentes da queima de combustíveis fósseis, para além do efeito de estufa e alterações climáticas, estes impactos dizem também respeito à poluição atmosférica aliada à produção e utilização dos combustíveis

fósseis, e aos riscos associados ao seu armazenamento e transporte entre as zonas de extração e os locais de transformação.

Os problemas energéticos das últimas décadas têm resultado na busca crescente de alternativas aos combustíveis fósseis. Uma alternativa promissora nesta área passa pela reciclagem de materiais de origem vegetal, tais como óleos alimentares usados. Trata-se da produção de biodiesel, um combustível semelhante ao gásóleo. Os óleos usados, se forem lançados diretamente no ambiente (nas redes de esgotos, no solo, etc.), provocam problemas graves de poluição do solo e das águas. Ao serem lançados diretamente no solo contaminam os solos, bem como as águas subterrâneas.

Seguindo as orientações curriculares do Ministério da Educação propusemos aos alunos a realização da atividade de projeto laboratorial “Produção de um biodiesel a partir de óleos alimentares queimados” (Anexo III). A realização desta atividade tem por principal objetivo promover o desenvolvimento de atitudes investigativas, conducentes a uma melhoria da qualidade de aprendizagem dos alunos.

Os conteúdos apresentados nestas unidades programáticas, ao serem lecionados com o recurso a distintos materiais didáticos e ambientais de aprendizagem (sala de aula, laboratório e campo), permitem uma abordagem dinâmica. Deste modo, o ensino das ciências torna-se investigativo, convertendo-se num ensino aberto onde os alunos têm um papel mais ativo no seu processo de ensino e aprendizagem.

Para promovermos a ligação entre os conteúdos lecionados nas aulas propusemos realizar uma visita às instalações de uma unidade de tratamento de resíduos de modo a que os alunos possam avaliar a importância da reciclagem para sustentabilidade ambiental.

Na aula anterior à da implementação dos materiais didáticos para a saída de campo é dado a conhecer aos alunos, de modo sucinto (*PowerPoint*), a natureza e os objetivos dos materiais didáticos com que vão trabalhar (Anexo IV).

Para a atividade *outdoor* elaboramos um guião a partir das orientações dadas pelos responsáveis da empresa ERSUC (Anexo V). A saída decorre durante uma parte da tarde. Os alunos recebem o guião e individualmente recolhem informações nas várias paragens para a saída e definidas pela empresa. Solicitamos aos alunos que partilhe e esclareçam dúvidas com os elementos do grupo de trabalho previamente formado.

No pós-saída foi realizada uma apresentação/debate das principais observações e conclusões obtidas no decorrer das atividades realizadas nas fases anteriores. Solicitámos ainda a realização de um relatório onde fossem sintetizadas as principais informações recolhidas.

4.4- Apresentação dos dados relativos à fase III

Nesta secção apresentamos os resultados obtidos a partir da análise das respostas dadas pelos inquiridos ao questionário aplicado na fase III. Com a administração deste questionário pretendemos avaliar as implicações dos materiais didáticos implementados na fase II, no desenvolvimento de atitudes investigativas nos alunos.

Dado o questionário ser constituído por questões fechadas, abertas e de escolha múltipla, procedemos à análise das questões fechadas e de escolha múltipla através de uma análise quantitativa e as questões abertas recorrendo ao método da análise de conteúdos.

4.4.1- Análise das perguntas fechadas e de escolha múltipla.

Nesta subsecção apresentamos e discutimos os dados recolhidos a partir da resposta às questões de escolha múltipla integradas na Parte III do questionário.

Questão 1

1. Preparação do trabalho de campo

Na Tabela I figura um conjunto de informações que te podem ter sido fornecidas pelo teu professor *antes* da saída de campo. Indica as informações que te foram cedidas antes da saída de campo à ERSUC, colocando um X na coluna que melhor traduz a tua opinião.

ATIVIDADES	Grau de concordância			
	Concordo complet.	Concordo	Discordo	Discordo complet.
1.1. Informações sobre o que ias encontrar e aprender durante a saída de campo.				
1.2. Informações sobre o local onde ias realizar a saída de campo.				
1.3. Informações sobre o que tinhas que fazer durante a saída de campo.				
1.4. Informações sobre o comportamento que devias ter no campo.				
1.5. Informações sobre o vestuário que devias vestir durante a saída de campo.				

Tabela I

A partir da análise dos questionários podemos recolher os dados que se encontram expressos no gráfico da fig.4.13.

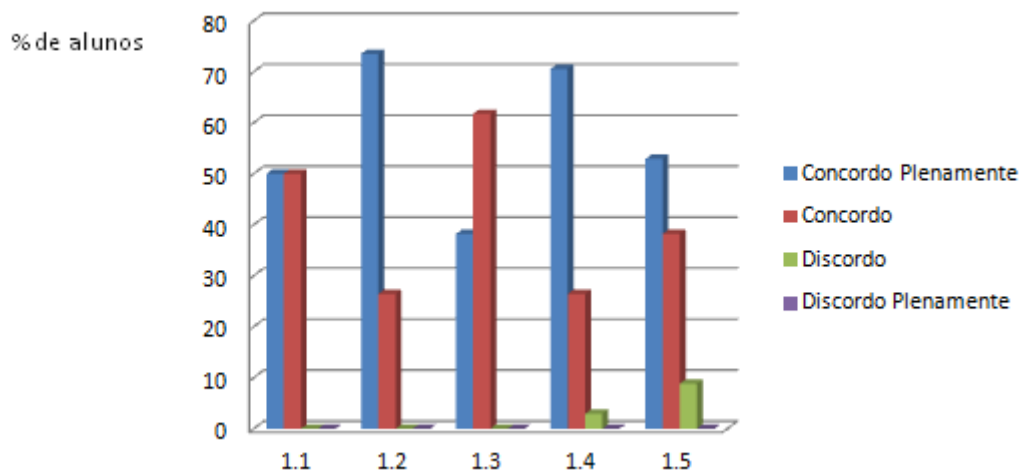


Figura 4.13- Distribuição do grau de concordância relativo às informações dadas pelo professor na fase de preparação da saída de campo

Através da análise do gráfico da fig.4.13, podemos constatar que na sua globalidade os alunos consideram que o professor transmitiu, na fase de preparação da saída, um leque diversificado de informações importantes para a sucesso da atividade.

Nesta questão, foi dada a oportunidade aos alunos, na questão 1.6, para indicarem outra (s) atividades que realizam na fase de preparação da saída. A análise desta questão permitiu elaborar a tabela 4.3.

1.6- Refere outras atividades que tenhas realizado para preparares a tua saída de campo.

Tabela 4.3- Dados recolhidos após análise à questão 1.6.

Outra (s). Indica qual (quais).	Respondem		Não respondem	
	N	%	N	%
	10	29,4	24	70,6

A grande maioria dos alunos não respondeu à questão 1.6 e os 29,4% que responderam referiram que visitaram o site da ERSUC na internet.

Com a questão 1.7 foi dada a hipótese aos alunos de referirem quais as dificuldades que sentiram na preparação da saída de campo. A análise desta questão permite elaborar a tabela 4.4.

1.7- Indica as dificuldades que sentistes na preparação da saída de campo.

Tabela 4.4 Dados recolhidos após análise à questão 1.7.

Outra (s). Indica qual (quais).	Respondem		Não respondem	
	N	%	N	%
	4	11,8	30	88,2

Podemos ficar a saber que 88,2% dos alunos não respondeu à questão o que nos leva a concluir que não tiveram dificuldades na preparação da saída de campo. Os 11,8% referiram que é difícil ter uma noção concreta do que vão encontrar no local da saída e como é que ela se vai desenrolar.

Questão 2

2. Atividades desenvolvidas DURANTE a Saída de Campo

Na Tabela II encontra-se um conjunto de atividades que podem ser efetuadas *durante* uma saída de campo. Indica as atividades para as quais foste solicitado a participar, no decorrer da saída de campo à ERSUC, colocando um X na coluna que melhor traduz a tua opinião.

ATIVIDADES	Grau de concordância			
	Concordo complet.	Concordo	Discordo	Discordo complet.
2.1. Observar / interpretar fenómenos químicos (ex. tratamento de lixiviados, qualidade do ar, contaminação do solo, etc.).				
2.2. Observar e registar dados sobre medidas de segurança e higiene no trabalho				
2.3. Registrar dados sobre o que é observado e explorado durante a saída (ex. sob a forma de fotografias, de notas registadas no guia de campo, etc.).				
2.4. Realizar entrevistas a funcionários da estação de tratamento de RSU para recolher informações sobre o modo de funcionamento da mesma.				
2.5. Discutir os resultados que advêm de observações efetuadas no terreno.				
2.6. Interpretar os resultados que advêm de observações efetuadas no terreno.				

Tabela II

Na resposta a esta questão espera-se que os alunos mencionem as atividades que realizaram durante a saída de campo.

A partir da análise dos questionários podemos recolher os dados que se encontram expressos no gráfico da fig.4.14.

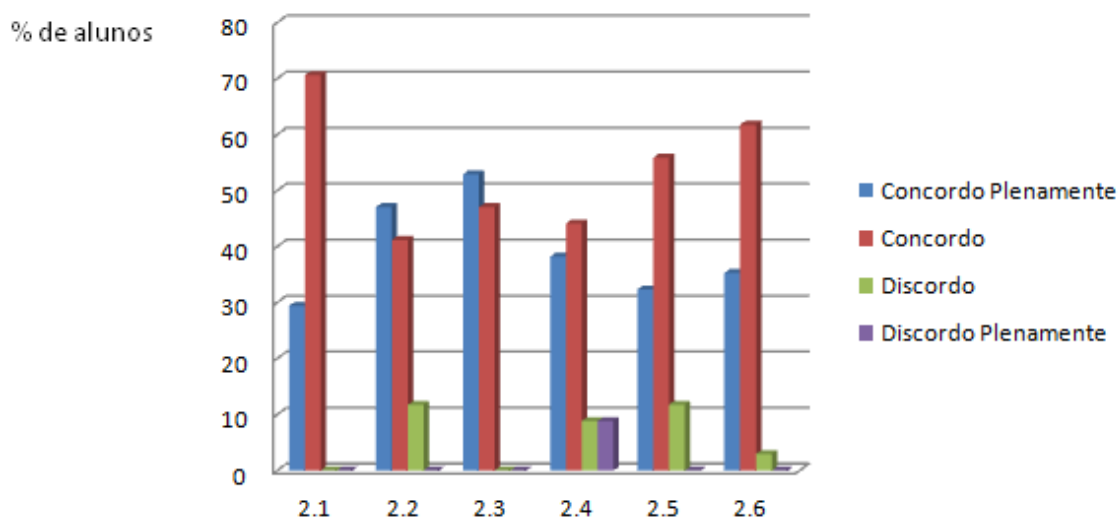


Figura 4.14- Distribuição do grau de concordância relativamente às atividades desenvolvidas durante a saída de campo

A partir do gráfico da fig. 4.14, podemos concluir que durante a saída de campo às instalações da ERSUC – Aveiro os alunos revelaram uma atitude positiva (respostas que se integram nas opções “Concordo plenamente” e “Concordo”) e tiveram a possibilidade de:

- observar/interpretar fenómenos químicos relacionados com o tratamento dos RSU, nomeadamente no que diz respeito ao tratamento dos solos, dos lixiviados e relacioná-los com os conteúdos lecionados na disciplina (100%);
- observar e registar dados sobre medidas de segurança e higiene no trabalho que são aplicadas nos vários pontos da estação de tratamentos visitados (88%);

- fazer registos sobre as várias etapas da visita quer sob a forma de fotografias, vídeos e registos no guião fornecido pelo professor (100%);
- discutir os resultados que advêm de observações efetuadas no terreno (82%);
- interpretar os resultados que advêm de observações efetuadas no terreno (97%).

Consideramos que as atitudes desfavoráveis dos alunos são evidenciadas com base nas respostas dadas às opções: "Discordo" e "Discordo plenamente". Como podemos constatar, uma pequena percentagem de alunos, variável entre 3% e 18% revelam uma atitude desfavorável face à realização das atividades apresentadas durante as saídas de campo.

Na questão 2.7, os alunos indicaram se realizaram outras atividades para além das mencionadas na tabela II.

2.7. Durante a saída realizada, tiveste oportunidade de realizar outras atividades que não constam na Tabela II? (Assinala a opção correta)

SIM	<input type="checkbox"/>
NÃO	<input type="checkbox"/>

Dadas as respostas pelos inquiridos, podemos constatar que 100% dos alunos não realizaram outras atividades para além das mencionadas na tabela II.

Os alunos não responderam à questão 2.8 pois todos responderam negativamente na questão anterior.

Com a questão 2.9 foi dada a hipótese aos alunos de referirem quais as dificuldades que sentiram durante a saída de campo. A análise desta questão permitiu elaborar a tabela 4.5.

2.9- Indica as dificuldades que sentistes durante a saída de campo.

Tabela 4.5- Dados recolhidos após análise à questão 2.9

Outra (s). Indica qual (quais).	Respondem		Não respondem	
	N	%	N	%
	25	73,5	9	26,5

A maioria dos alunos responderam a esta questão e as dificuldades sentidas pelos alunos podem resumir-se a três:

- Suportar o cheiro das instalações;
- Ouvir o guia;
- Recolher os dados para o preenchimento do guião, dado que o guia falava um pouco rápido.

Questão 3

3. Atividades desenvolvidas APÓS a Saída de Campo

Agora, gostaríamos que exprimissem a tua opinião sobre as atividades que foram realizadas após a saída de campo à ERSUC. Tendo em conta as atividades que figuram na Tabela III, indica as que, no teu entender, foram realizadas após a saída de campo.

(Coloca um X na coluna que melhor traduz a tua opinião)

ATIVIDADES	Grau de concordância			
	Concordo complet.	Concordo	Discordo	Discordo complet.
3.1. Elaboração de relatórios escritos sobre a saída de campo.				
3.2. Comparação da informação recolhida na saída com informações pesquisadas em livros, <i>Internet</i> , etc.				
3.3. Formulação de questões sobre os trabalhos realizados pelos outros grupos.				
3.4. Apresentação à turma dos trabalhos realizados por cada grupo durante a saída de campo.				
3.5. Discussão dos trabalhos apresentados por todos os grupos.				
3.6. Interpretação dos resultados obtidos na saída.				

Tabela III

A partir da análise dos questionários podemos recolher os dados que se encontram expressos no gráfico da fig. 4.15.

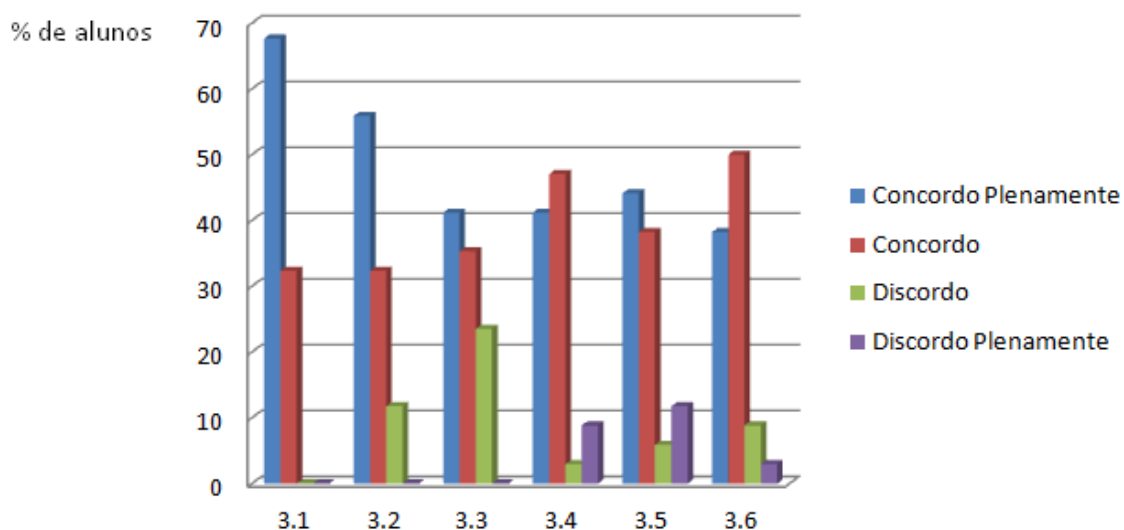


Figura 4.15- Distribuição do grau de concordância relativamente às atividades realizadas na fase após saída de campo

Através da análise do gráfico da fig. 4.15, podemos constatar que a totalidade dos alunos refere que elaborou um relatório na fase do após saída de campo, sendo que 88% dos alunos compararam a informação recolhida durante a saída com informações recolhidas noutras fontes nomeadamente em livros e em sites da internet. É possível inferirmos que 76% dos alunos referem que formularam questões sobre os trabalhos realizados pelos outros alunos. Fizeram a apresentação dos trabalhos à turma 88% dos alunos, enquanto que 82% dos alunos referem que fizeram a discussão dos trabalhos apresentados pelos grupos de trabalho e 88% referiram que fizeram a interpretação dos resultados obtidos durante a saída de campo.

Pelas respostas dadas pelos alunos podemos inferir que as atividades realizadas na fase de após saída de campo foram diversificadas.

Nesta questão, foi dada a oportunidade aos alunos, na questão 3.7, de indicarem outra (s) atividade (s) que possam ter realizado, na sala de aula, relacionadas com a saída de campo. Face aos resultados obtidos podemos concluir que não foram

realizadas, na sala de aula, mais nenhuma atividade para além das mencionadas na Tabela III do questionário.

Com a questão 3.8 foi dada a hipótese, aos alunos, de referirem quais as dificuldades que sentiram na fase do pós saída de campo. A análise desta questão permite elaborar a tabela 4.7.

3.8- Indica as dificuldades que sentistes nas atividades realizadas na fase de pós saída de campo.

Tabela 4.7- Dados recolhidos após à questão 3.8.

Outra (s). Indica qual (quais).	Respondem		Não respondem	
	N	%	N	%
	24	70,6	10	29,4

Os alunos que responderam à questão revelaram que tiveram dificuldades: na seleção da informação para a elaboração do relatório que lhes foi solicitado pelo docente; na participação oral realizada aquando do debate promovido para fomentar a partilha de informação entre os grupos e apresentarem os seus pontos de vista sobre as questões relacionadas com a sustentabilidade e a reciclagem e o modo de como devem diminuir a produção de resíduos.

Questão 4

4. Que contributo teve a saída de campo para a tua aprendizagem?
(Coloca um X na coluna que melhor traduz a tua opinião)

Afirmação	Grau de concordância				
	Concordo complet.	Concordo	Tenho dúvidas	Discordo	Discordo complet.
4.1- O trabalho de campo deu-me informações que até então desconhecia.					
4.2- Os conhecimentos que adquiri a partir da saída de campo não tinham sido previamente estudados com detalhe.					
4.3- As informações obtidas durante a saída foram confusas.					
4.4- Os conteúdos expostos foram explicados de forma clara e objetiva pelo guia da ERSUC.					
4.5- A saída de campo não permitiu recolher informações precisas sobre o tratamento dos RSU.					
4.6- Eu sou da opinião que com a saída de campo aprendi mais do que na sala de aula.					
4.7- O tempo que se perdeu na saída de campo podia ter sido aproveitado para a realização de outras atividades de aprendizagem mais eficientes.					
4.8- O que aprendi na saída de campo poderia muito bem ter sido aprendido com recurso a livros.					

Tabela IV

A partir da análise dos questionários podemos recolher os dados que se encontram expressos no gráfico da fig. 4.16.

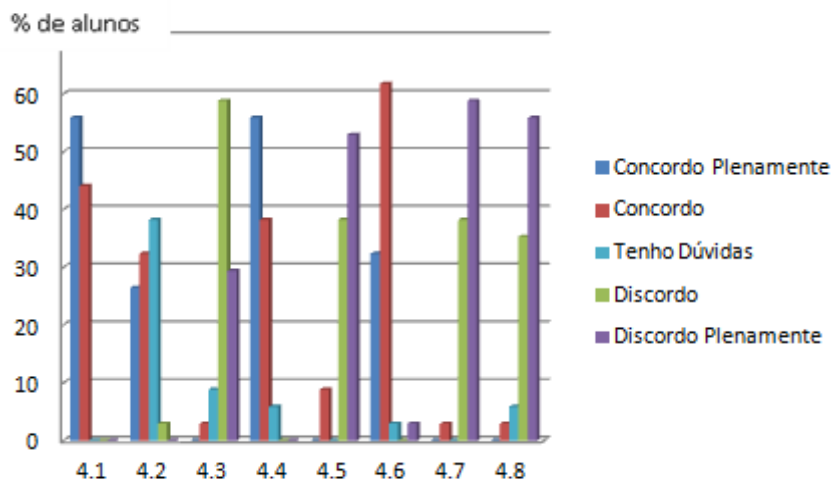


Figura 4.16- Distribuição do grau de concordância relativamente ao contributo que a saída de campo teve para a aprendizagem do aluno.

Os resultados obtidos a partir das respostas dadas pelos alunos permite-nos inferir que a saída de campo lhes forneceu informações pertinentes sobre o tema em estudo e que até então desconheciam, sendo que 58% dos alunos referem que os conhecimentos que adquiriram a partir da saída de campo não tinham sido previamente estudados com o detalhe com que foi feito durante a atividade. No local puderam ver em pormenor todos os passos relativos ao tratamento dos RSU recolhidos.

O acompanhamento feito pelo guia foi muito importante pois fez uma apresentação clara, objetiva e esclarecedora permitindo recolher informações precisas sobre o tratamento dos RSU.

Podemos inferir que 94% dos alunos consideram que aprenderam mais na saída de campo do que na sala de aula e ainda 97% dos inquiridos são da opinião que o tempo despendido durante a realização da saída foi bem empregue não devendo por isso ser substituído por outro tipo de atividades.

Podemos constatar face às respostas dadas pelos alunos que a aprendizagem que fizeram no campo não poderia ser adquirida com o recurso a livros.

Os resultados recolhidos permitem-nos conhecer a utilidade que os alunos atribuem à atividade de campo para a sua aprendizagem. Todos os resultados obtidos apontam para uma valorização desta atividade como um contributo positivo para a sua formação pessoal.

Questão 5

5. Para cada uma das afirmações constantes na tabela V, indica o teu grau de concordância.

(Coloca um X na coluna que melhor traduz a tua opinião)

Afirmações	Grau de concordância				
	Concordo complet.	Concordo	Tenho dúvidas.	Discordo	Discordo complet.
5.1- A saída de campo, quando comparada com outras atividades desenvolvidas em sala de aula, fez aumentar o meu interesse pela disciplina.					
5.2- O trabalho de campo permitiu-me trabalhar com os meus amigos.					
5.3- A saída de campo permitiu conhecer o tratamento dos RSU através da observação.					
5.4- O trabalho realizado no campo permite-me trabalhar mais diretamente com os meus colegas do que o trabalho feito em sala de aula.					
5.5- A saída de campo é uma boa estratégia para ficar a conhecer mais de perto os problemas ambientais associados aos RSU.					
5.6- As saídas de campo são aborrecidas e muito cansativas.					
5.7- As saídas de campo são tão interessantes como as atividades desenvolvidas no laboratório.					
5.8- O que eu gosto mais nas saídas de campo é poder falar à vontade com os meus colegas.					
5.9- O trabalho de campo permite-me trabalhar independentemente do meu professor, o que é interessante.					
5.10- As saídas de campo são tão interessantes que deviam ser um recurso mais utilizado pelos docentes.					

Tabela V

A partir da análise dos questionários podemos recolher os dados que se encontram expressos no gráfico da fig. 4.17.

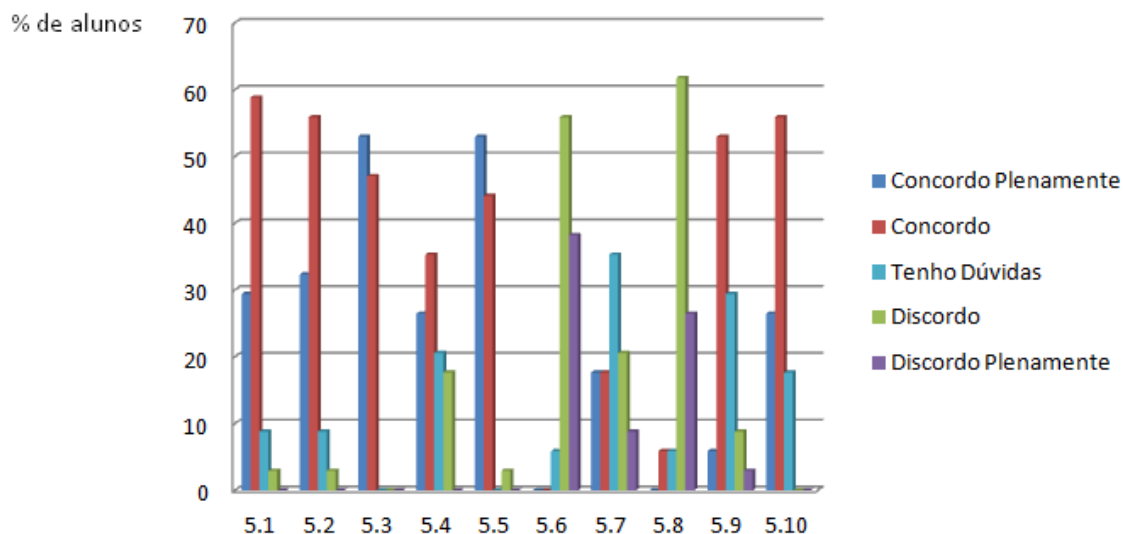


Figura 4.17 - Distribuição do grau de concordância relativamente ao contributo que a saída de campo teve para a aprendizagem do aluno.

Tendo por base os resultados do gráfico da fig. 4.17 podemos verificar que 69% dos alunos consideram que a atividade *outdoor*, quando comparada com outras atividades desenvolvidas em sala de aula, fez aumentar o seu interesse pela disciplina. Permitiu-lhes trabalhar com os amigos (67%) embora isso não signifique que possam aproveitar a atividade para poderem conversar mais à vontade com os colegas. Os alunos (44%) referem que o trabalho realizado no campo permite-lhes trabalhar mais diretamente com os colegas do que nas atividades desenvolvidas em sala de aula, sendo que 18% dos alunos discordam e 21% têm dúvidas.

Podemos constatar que 65% dos alunos consideram que a saída de campo permitiu-lhes conhecer o tratamento dos RSU através da observação.

No que diz respeito ao facto de a atividade de saída de campo ser uma boa estratégia para ficar a conhecer mais de perto os problemas ambientais associados aos RSU, 53 % dos alunos concordam plenamente, 44% concordam e apenas 3% dos alunos discordam.

Quando os alunos são questionados sobre se as saídas de campo são aborrecidas e muito cansativas 38% discordam completamente, 56% discordam e 6% tem dúvidas.

Ao pretendermos conhecer a opinião dos alunos relativamente ao facto de as saídas de campo serem tão interessantes como as atividades desenvolvidas no laboratório verificamos que 35% tem dúvidas, 21% discordam, 18% concordam plenamente, 18% concordam e 9% discordam completamente.

Relativamente ao facto de os alunos considerarem que o trabalho de campo permite-lhes trabalhar independentemente do meu professor, podemos constatar que 53% concordam, 29% têm dúvidas, 9% discordam, 6 % concordam plenamente e 3% discordam plenamente.

Quanto ao facto de as saídas de campo serem atividades tão interessantes que deviam ser um recurso mais utilizado pelos docentes 56% dos alunos concordam, 26% concordam plenamente e 18 % têm dúvidas.

Fazendo um balanço global às respostas dadas ao questionário podemos inferir que os alunos admitem que a atividade desenvolvida nas instalações da ERSUC foi interessante, inovadora relativamente à maioria das atividades exteriores anteriormente por eles realizadas e os alunos puderam ter um papel mais ativo no que diz respeito ao seu processo de ensino e aprendizagem. Nesta atividade desenvolveram atitudes investigativas, fugindo ao modelo tradicional de aula expositiva onde o professor é a peça chave e os alunos acabam por ter um papel mais 'passivo'.

4.4.2. Análise das perguntas abertas

Nesta secção apresentamos os resultados obtidos a partir das respostas abertas dadas pelos alunos nas questões 1 e 2 da parte II do questionário aplicado na terceira fase da investigação.

Questão 1

1- Qual o objetivo da saída de campo que realizaste às instalações da ERSUC-Aveiro?

Após a análise das respostas dadas pelos alunos construímos três categorias de respostas.

- **CR₁- Conhecer as funções da ERSUC**

Nesta categoria inserimos as respostas dos alunos que referem que os objetivos da saída de campo era conhecer todos os processos de tratamento dos RSU recolhidos pela ERSUC e avaliar a importância da reciclagem.

- **CR₂- Conhecer as instalações da ERSUC**

Foram integradas nesta categoria as respostas dos alunos que indicam que o objetivo da saída de campo foi conhecer as instalações da ERSUC

O número e a percentagem de alunos cujas respostas são integradas nas categorias elaboradas encontram-se registados na tabela 4.8.

Tabela 4.8- Categorias de respostas construídas para a Questão 1 e a respetiva distribuição do número e da percentagem de respostas dadas.

Categoria de resposta		N	%
CR₁	Conhecer as funções da ERSUC.	23	67,7
CR₂	Conhecer as instalações da ERSUC.	11	32,3
TOTAL		34	100

Com base na análise das respostas dadas podemos verificar que aproximadamente 68 % dos alunos referiram que o objetivo da saída de campo foi conhecer e avaliar de perto todos os processos referentes aos tratamentos dos resíduos

sólidos urbanos que são recolhidos pela empresa ERSUC. No entanto, 32% dos alunos limitam-se a referir que o objetivo é conhecer as instalações da ERSUC.

Os resultados obtidos permitem-nos constatar que um número significativo de alunos (11) não conhecia os objetivos da saída, não compreendendo assim a importância da atividade para a sua aprendizagem.

Questão 2

2- Faz uma comparação entre a saída que realizaste à ERSUC com outras saídas que realizaste anteriormente, no que se refere:

2.1- À preparação da saída de campo;

2.2- Às atividades realizadas durante a saída;

2.3- Às atividades realizadas após a saída de campo.

Para podermos conhecer a avaliação que os alunos fazem da atividade que lhes foi proposta foram-lhes colocadas três questões, relativas às tarefas desenvolvidas na fase de preparação da visita (2.1), durante a visita (2.2) e no pós visita (2.3).

Na questão 2.1, foi solicitado aos alunos que fizessem uma comparação entre a saída realizada à ERSUC com outras saídas anteriormente realizadas. Após a análise das respostas dadas pelos alunos construímos duas categorias de respostas.

- **CR₁- Papel do aluno**

Foram integradas nesta categoria as respostas dos alunos que referem que relativamente a saídas anteriores tiveram uma maior participação na preparação da saída.

- **CR₂. Preparação das atividades a desenvolver na saída**

Nesta categoria estão integradas as respostas dos alunos que referem que durante esta fase prepararam as atividades a desenvolver na saída convenientemente.

O número e a percentagem de alunos cujas respostas são integradas nas categorias elaboradas encontram-se registados na tabela 4.9.

Tabela 4.9- Categorias de respostas construídas para a Questão 2.1 e a respetiva distribuição do número e da percentagem de respostas dadas.

Categoria de resposta		N	%
CR₁	Papel do aluno.	15	44,1
CR₂	Preparação das atividades a desenvolver na saída.	19	55,9
TOTAL		34	100

Com base na análise das respostas dadas podemos verificar que aproximadamente 56 % dos alunos referiram que a preparação desta atividade foi mais cuidada, pois em atividades anteriormente realizadas nunca tinham estado envolvidos na preparação da visita, sendo que 44,1% dos alunos referiram que em anos anteriores nunca realizaram atividades que estivessem associadas à preparação da visita.

Os resultados obtidos permitem-nos constatar que foram, na fase de preparação da visita, desenvolvidas atividades que despertaram nos alunos o interesse pela problemática do tema em estudo, contribuindo assim para o aumento do interesse pela atividade.

Na questão 2.2 os alunos fazem uma avaliação do trabalho desenvolvido durante a saída comparativamente com outras saídas realizadas anteriormente.

Após a análise das respostas dadas pelos alunos construímos três categorias de respostas.

- **CR₁- Dinâmica de trabalho**

Foram integradas nesta categoria as respostas dos alunos que referem que o trabalho desenvolvido durante a visita foi muito positivo.

- **CR₂. Aprendizagem efetuada**

Nesta categoria estão integradas as respostas dos alunos que referem que durante a saída as atividades desenvolvidas foram interessantes e importantes para a sua aprendizagem.

- **CR₃- Não respondem**

Incluimos nesta categoria os alunos que não deram resposta a esta questão.

O número e a percentagem de alunos cujas respostas são integradas nas categorias elaboradas encontra-se registado na tabela 4.10.

Tabela 4.10- Categorias de respostas construídas para a Questão 2.2 e a respetiva distribuição do número e da percentagem de respostas dadas.

Categoria de resposta		N	%
CR₁	Dinâmica do trabalho.	10	29,4
CR₂	Aprendizagem efetuada.	22	64,7
CR₃	Não respondem.	2	5,9
TOTAL		34	100

Para, aproximadamente, 65% dos alunos as atividades desenvolvidas durante a saída foram de extrema importância para a sua aprendizagem, sendo que 30% dos alunos referiram que avaliam positivamente a dinâmica do trabalho desenvolvido. Dois alunos não deram resposta a esta questão.

Na questão 2.3 os alunos avaliam as atividades desenvolvidas na fase de pós saída, comparativamente à mesma fase realizada em saídas anteriores.

Após a análise das respostas dadas pelos alunos construímos três categorias de respostas.

- **CR₁- Tipo de atividades**

Foram integradas nesta categoria as respostas dos alunos que referem que avaliam de um modo positivo o trabalho desenvolvido.

- **CR₂. Pertinência das atividades**

Nesta categoria estão integradas as respostas dos alunos que referem que durante a saída as atividades desenvolvidas foram interessantes e importantes para a sua aprendizagem.

- **CR₃- Tempo para a realização das atividades**

Estão inseridas nesta categoria as respostas dadas pelos alunos que consideram como fundamental o fator tempo disponibilizado para a realização da atividade.

- **CR₄- Não respondem**

Incluimos nesta categoria os alunos que não deram resposta a esta questão.

A análise das respostas dos alunos permitem-nos obter a distribuição dos dados pelas categorias definidas e que se apresentam na tabela 4.11.

Tabela 4.11- Categorias de respostas construídas para a Questão 2.3 e a respectiva distribuição do número e da percentagem de respostas dadas

Categoria de resposta		N	%
CR₁	Tipo de atividades.	18	52,9
CR₂	Pertinência das atividades	9	26,5
CR₃	Tempo para a realização das atividades.	3	8,8
CR₄	Não respondem.	4	11,8
TOTAL		34	100

Podemos constatar que, aproximadamente, 53% dos alunos avaliam de um modo positivo as atividades desenvolvidas. Referem que as atividades são semelhantes às já realizadas anteriormente, elaboração de relatório e discussão dos resultados, mas desta vez com um maior número de informação, sendo que 27% consideram a pertinência das atividades desenvolvidas um fator importante para a sistematização dos conhecimentos adquiridos. Por sua vez, 12% dos alunos não deram resposta a esta questão, os restantes acharam que o tempo disponibilizado para a realização das atividades desta fase foi escasso.

Assim, as respostas dadas a esta questão permitem-nos verificar que os alunos consideram esta fase do trabalho muito importante para a sua aprendizagem pois com ela conseguem trocar ideias com os colegas, sistematizar os conhecimentos adquiridos e fundamentar as suas opiniões.

CAPÍTULO 5

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Constam deste capítulo as conclusões resultantes do trabalho efetuado pela investigadora, as implicações que os estudos acarretam, apontamos as suas limitações e finalizamos com algumas sugestões para futuras investigações.

5.1- Conclusões do estudo

A missão da escola reflete hoje a complexidade da própria sociedade em que se insere. As mutações constantes a todos os níveis, as alterações tecnológicas que ocorrem todos os dias, os desequilíbrios e as ruturas sociais, provocam na comunidade educativa, nomeadamente na classe docente, uma grande angústia, acrescida das exigências das famílias, da sociedade e do Ministério da Educação no sentido da obtenção de respostas e da apresentação de resultados, sendo a preparação dos jovens como cidadãos da Europa e do Mundo a grande finalidade da escola hoje.

Prepararmos jovens conscientes dos seus deveres e dos seus direitos, das suas responsabilidades e, também, informados das suas oportunidades, no fundo do seu papel na sociedade atual, é essa a missão da escola.

Dado o grau de exigência da sociedade, os nossos alunos devem à saída da escola possuir competências transversais e de adaptabilidade, como requisitos preferenciais de inclusão social e de acesso ao (s) emprego (s) ao longo da vida. Este objetivo mais lato não se coaduna com, ainda, muitas práticas pedagógicas nas escolas, em que prevalece e se privilegia a transmissão de corpos estruturados de conhecimento específico.

Na escola precisamos de compatibilizar os nossos valores com os da organização a que pertencemos para que esta tenha sucesso. Precisamos de desenvolver uma cultura organizacional estruturada em torno de valores de modernidade e em que a maioria

adote procedimentos efetivamente inovadores. Precisamos de incorporar nos já assimilados valores da tolerância, do trabalho, da ética profissional, da cooperação, da partilha, da dedicação e outros, novos desígnios como a criatividade, a inovação, a abertura a novas formas e a novas fontes de transmissão e de partilha do conhecimento e da preparação para a vida ativa.

Pretendemos que a esta dissertação seja um exemplo da interligação entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) adequada a um desenvolvimento sustentável que se preconiza atualmente no Século XXI e para as gerações futuras.

Não cabe só ao homem um papel de utilizador do ambiente mas fundamentalmente cabe-lhe a gestão e manutenção sustentada dos recursos que se encontram à sua disposição, isto é, com um comportamento ético adequado.

A Educação para a Sustentabilidade como força de mudança de consciências e atitudes, é imprescindível ao processo de construção de novas formas de desenvolvimento.

Assim o estudo aqui realizado vai de encontro às pretensões da UNESCO que ao instituir a Década das Nações Unidas da Educação para o Desenvolvimento Sustentável (2005-2015), pretende, melhorar a qualidade do ensino, facilitar a troca de experiências entre os diversos atores envolvidos e fazer com que haja uma maior atenção pública relativamente a este assunto.

No ensino atual das ciências as atividades *outdoor* surgem como um excelente instrumento ao qual os professores devem recorrer de modo a que assim possam contribuir para a alfabetização científica dos alunos.

A alfabetização científica é promovida, na medida em que preparam cidadãos conscientes, portadores de informação científica necessária para realizar as opções que se lhe colocam diariamente e capazes de participar ativamente em discussões públicas sobre assuntos que se relacionam com a ciência e a tecnologia e suas implicações diretas na sociedade (Salvador, 2002).

Assim, os contextos reais constituem um meio de excelência de ensino, na medida em que fomentam a curiosidade natural dos alunos, motivando-os mais na procura de informação necessária à resolução dos problemas e permitem-lhes ver a

aplicabilidade dos conhecimentos que se traduz numa aprendizagem de elevado nível de relevância e por isso mesmo mais efetiva (Brincones, 1999).

Compreender/estudar os problemas em contexto real impõe a necessidade de uma abordagem sistémica, para se compreender os fenómenos na sua globalidade e complexidade (Morin, 1999).

Nesse sentido, segundo Cachapuz *et al*, (2002) é fundamental que cada problema seja convertido numa atividade de pesquisa, em que os estudantes se envolvem de modo a aprenderem significativamente com ela. Assim, as aprendizagens são fruto de atitudes investigativas e construtivistas, envolvendo a construção ativa e significativa dos conhecimentos e tornando-os úteis e utilizáveis no dia-a-dia. Deste modo se compreende que segundo Valadares (2007) os conteúdos do ensino sejam colocados ao serviço da educação em ciência e não meramente da instrução, contribuindo para o desenvolvimento pessoal, social e exercício de uma cidadania democrática informada e crítica.

Os resultados obtidos a partir da análise às respostas dadas pelos alunos na fase I deste projeto permitem refletir sobre o modo como se desenvolvem nas escolas as atividades exteriores à sala de aula nomeadamente atividades *outdoor*.

Assim, uma percentagem significativa de alunos refere que as visitas de estudo realizadas, no ensino secundário, são em número suficiente. Este facto prende-se com o tipo de visitas que habitualmente são realizadas em que a maioria dos alunos as vê mais como um “passeio” realizado a lugar longe da escola e com a duração de um dia. Também o facto de os alunos estarem sujeitos a um regime competitivo dirigido para a realização de exames dos quais depende o seu futuro/progressão académica, pode condicionar a sua opinião, caso considerem que estas atividades não os ajudam diretamente a obter os resultados pretendidos. Estas visitas afetam o normal funcionamento das atividades letivas programadas para o dia da realização da visita por isso não são muito bem vista por outros professores. Do ponto de vista dos pais/ encarregados de educação são, em alguns casos, tidas como ‘atividades de lazer outdoor’ onde são poucos ou nenhuns os reais conhecimentos adquiridos.

Podemos constatar que na fase de preparação da visita os alunos não são, habitualmente, agentes ativos, limitando-se a saber onde vão realizar e o que vão fazer

durante a visita. De um modo geral não são realizadas atividades, em sala de aula, que forneçam os conceitos que permitam potenciar as atividades propostas para a saída.

Durante a visita a maioria dos alunos não se faz acompanhar de um guião que lhe permita recolher informações relativas a cada uma das fases da visita. Não resolvem atividades que permitam compreender e a interpretar factos observados.

Na fase pós saída de campo o relatório é o instrumento mais utilizado pelo docente como único instrumento de avaliação da atividade desenvolvida.

O facto de os alunos considerarem a realização das atividades exteriores à sala de aula importantes para a aprendizagem de conteúdos da disciplina de Física e Química levou-nos à construção de materiais didáticos a serem implementados na fase II do projeto.

Os materiais didáticos elaborados na fase II desta investigação estão incluídos nos conteúdos programáticos da disciplina de Química. Os materiais utilizados desenvolveram-se na fase de preparação da saída, na saída e na fase de pós saída de campo. Todos eles visam tornar cada uma das fases da atividade coerentes com os conteúdos programáticos da disciplina.

Na atividade *outdoor* os alunos fizeram-se acompanhar de um guião que elaboramos a partir dos dados fornecidos pelos responsáveis da empresa a visitar.

No guião estão incluídas propostas de trabalho claras e espaços livres onde o aluno pode registar as observações e realizar anotações, escrever as suas conclusões e dúvidas/ perguntas que tenham despertado curiosidade durante a realização das atividades propostas.

Com os dados recolhidos na fase III podemos constatar que os alunos valorizam os aspetos relativos aos objetivos da saída de campo, ao tipo e à pertinência das atividades desenvolvidas.

Podemos inferir que quando os alunos participam nas atividades como agentes ativos, nas diversas fases de uma saída de campo, consideram que estas contribuem para o desenvolvimento de atitudes investigativas, participativas e colaborativas.

5.2- Limitações do estudo

Uma das limitações com que a investigadora se deparou tem a ver com o tempo destinado à realização deste projeto. Em todas as fases da investigação o tempo foi um fator que limitou a concretização das atividades que estavam previamente planificadas. A investigadora constatou que o tempo destinado, particularmente, para a realização das atividades de apresentação, reflexão e discussão que promovam o conflito cognitivo, tenha sido o suficiente.

Outra das limitações do estudo prende-se com o facto de a investigadora ser ao mesmo tempo a implementadora dos materiais didáticos. Podemos admitir que para um estudo mais pertinente teria sido mais vantajoso outro docente ter implementado também os materiais elaborados.

Dado a dimensão da amostra, não há garantias de que os resultados obtidos sejam generalizáveis. A investigadora considera no entanto que o importante é que a reflexão aqui realizada sirva para despertar consciências junto da comunidade educativa.

O facto de a investigadora ter realizado a análise de conteúdo das respostas dadas às questões abertas, colocadas nos questionários implementados nas fases I e III desta investigação, não se poderá deixar de pensar que este facto pode ser uma limitação ao estudo que estamos a realizar. Ao inferirmos dos registos escritos para a construção das categorias, os resultados obtidos podem não traduzir, efetivamente, aquilo que os alunos pensam. Em virtude de não existir um método absoluto, esta é sempre discutível, correspondendo a um modo possível de interpretar as respostas dadas (Martins,1989).

5.3- Implicações do estudo

A realização deste trabalho contribuiu para a mudança das representações e atitudes da investigadora ao nível da realização de atividades exteriores à sala de aula como recurso educativo.

O presente trabalho de investigação permitiu, igualmente, um desenvolvimento da investigadora ao nível pessoal e profissional.

Este processo de formação decorreu durante todas as fases da realização deste trabalho de investigação, desde a revisão da literatura até à conceção, organização e implementação de todas as atividades realizadas.

Com a elaboração deste trabalho reconhecemos que a preparação e a integração das atividades *outdoor* no currículo são fundamentais para o ensino e aprendizagem no espaço exterior à escola.

A investigação contribuiu para mostrar o quanto é necessário alterar as conceções e as atitudes dos docentes face às atividades *outdoor*. Para tal é fundamental que se mude a forma como pensam, organizam e implementam uma atividade desta natureza, sempre com o objetivo de se adotarem modelos inovadores e construtivistas.

A prática profissional da investigadora, enquanto docente do ensino formal, após a realização deste trabalho, saiu beneficiada, dado que as atividades *outdoor* são por ela encaradas como motivadoras da aprendizagem em ciência. São promotoras da alfabetização científica dos alunos, e um espaço privilegiado para o estabelecimento de uma relação mais próxima entre professor/aluno e aluno/ aluno, desempenhando, como atividade de natureza investigativa, um papel essencial na educação em ciência.

Consideramos que, com a elaboração deste trabalho, pretendemos dar um contributo para o conhecimento das atitudes dos alunos face à realização de atividades *outdoor*, reconhecendo estes que as atividades propostas, quer para a fase de preparação, quer para a atividade *outdoor* tinham um tipo de organização diferente relativamente ao realizado em saídas de campo anteriores.

É importante que as atividades *outdoor* passem a fazer parte da planificação anual das disciplinas. Dada a utilização massiva dos manuais escolares, os seus autores deveriam ter uma maior responsabilidade na elaboração de materiais de apoio à realização de atividades *outdoor* e assim apoiassem os docentes na sua implementação. A escassez destes materiais é sinónima de que ainda se dá pouca importância a este tipo de atividades. A sua elaboração poderia contribuir para a autoformação e atualização dos professores da área das ciências.

Consideramos que é de extrema importância a formação contínua dos professores. Cabe aos centros de formação de professores promover ações onde os docentes possam desenvolver projetos que os tornem capazes de oferecerem aos alunos um leque de instrumentos de ensino mais diversificados e adequados às suas necessidades.

As atitudes *outdoor* devem ser debatidas e analisadas entre os professores, principalmente, para que seja feita uma análise sobre o modo como elas são habitualmente postas em prática na escola. Tal processo permitirá promover novas perspectivas de ensino na área das ciências, produzindo efeitos desejáveis ao nível da melhoria do processo ensino aprendizagem dos alunos. Esta melhoria faria com que os nossos alunos passassem a ser cidadãos mais criativos, mais críticos e mais participativos, que venham a promover atitudes e compromissos responsáveis, socialmente mais justos e com um maior conhecimento e valores que permitam viver e trabalhar de um modo mais sustentável.

5.4- Sugestões para futuras investigações

No seguimento do que foi realizado neste trabalho investigativo e nos resultados e conclusões obtidas sugerimos um conjunto de aspetos que consideramos serem importantes abordar em estudos futuros:

- Diagnosticar a opinião dos docentes relativamente aos materiais elaborados;
- Implementar os materiais didáticos elaborados nesta investigação, à luz dos princípios orientadores da educação para o desenvolvimento sustentável, numa amostra maior de alunos e avaliar os impactes dos mesmos na melhoria das suas aprendizagens e no desenvolvimento de uma maior sensibilidade para com as questões da sustentabilidade do planeta Terra;

- Estabelecer um estudo comparativo entre duas atividades *outdoor* realizadas no mesmo âmbito disciplinar e nível escolar, mas com diferentes modalidades de organização e duração temporal.

- Desenvolver materiais didáticos para outros níveis de ensino que não explorados neste trabalho;

- Realizar estudos com atividades *outdoor* em diferentes áreas científicas curriculares, de modo a concluir da sua validade como instrumento de promoção de uma alfabetização científica ao nível da educação em geral;

- Desenvolver o estudo sobre as concepções e práticas de professores de Física e Química, sobre atividades *outdoor*.

A implementação de uma educação científica eficaz, capaz de capacitar os jovens, futuros cidadãos, de conhecimentos, mas também, de atitudes, de modos de agir consentâneos com uma maior cidadania, constitui um enorme desafio não só à escola, mas às diferentes instâncias que desempenham um papel na educação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agostinho, N. (2009). Instrumentos Meteorológicos de uma Estação Clássica Virtual no Ensino das Ciências, Universidade de Aveiro. Aveiro.
- Almeida, A. (1998). *Visitas de Estudo Concepções e Eficácia na Aprendizagem*. Livros Horizonte. Lisboa.
- Barros, S. & Losada, C. (2001). Qué Actividades y qué Procedimientos Utiliza y Valora el Profesorado de Educación Primaria. *Enseñanza de las Ciencias*, 19 (3), 433-452.
- Bonito, J. & Sousa, M. (1997). Actividades prácticas de campo em geociências: uma proposta alternativa. In L. Leite, M. C. Duarte, R. V. Castro, J. Silva, A. P. Mourão, e J. Precioso (Orgs.) (1997). *Didácticas/Metodologias da Educação*. Departamento de Metodologias da Educação do Instituto de Educação e Psicologia da Universidade do Minho, 75-91. Braga.
- Bonito, J. (1996). Na procura da definição do conceito de «actividades prácticas». *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, extra, 8-12.
- Borrows, P. (2006). Chemistry outdoors. *School Science Review*, 87 (320), 23-31.
- Brincones, I. (1999). *El Uso de la Estrategia de Resolución de Problemas por Alumnos de Educación Secundaria*. Aspectos Didácticos de Física y Química (Física). Universidade de Zaragoza: I C E. Zaragoza.
- Brusi, D. (1992). Reflexiones en Torno a la Didáctica de las Salidas de Campo en Geología. *Actas do VII Simposio de Ensenanza de la Geologia*. 363-407. Santiago de Compostela.

- Cachapuz, A., *et al*, (2002). *Ciência, Educação em Ciência e Ensino das Ciências*. Temas de investigação 26. Ministério de Educação. Lisboa.
- Cachapuz, Sá-Chaves & Paixão, J. (2004). *Saberes Básicos de todos os Cidadãos no Séc. XXI*. Conselho Nacional de Educação – CNE (Org.) – Estudos e Relatórios. CNE – Ministério da Educação. Lisboa.
- Cármen, L. & Pedrinaci, E. (1997). *La Enseñanza y el Aprendizaje de las Ciencias de la Naturaleza en la Educación Secundária*. I.C.E.Universitat Barcelona.
- Carmo, H. & Ferreira, M. (1998). *Metodologia da Investigação: Guia Para Auto-Aprendizagem*. Universidade Aberta. Lisboa
- Chaves, R. (2003). *O Trabalho de Campo em Geologia na Formação Inicial de Professores. Uma nova orientação Didáctica*. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Ciências da Universidade do Porto. Porto.
- Compiani, M. & Carneiro, C. (1996). The Didactic Role Played by Geological Excursions. In Stow, D.A.V. e McCall, G.J.H. (Eds), *Geoscience Education and Training*. Balkema. Rotterdam. 233-241.
- Costa et al., (2005). *Educação Ambiental e Cidadania: Os desafios da Escola de Hoje*, Actas dos ateliers do Vº Congresso Português de Sociologia, Sociedades Contemporâneas: Reflexividade e Acção. Consultado em 23/01/2012
http://www.aps.pt/cms/docs_prv/docs/DPR460e79568d9b7_1.pdf.
- Del Cármen, L. & Pedrinaci, E. (1997). El uso del Entorno y el Trabajo de Campo. In Carmen L. (Coord.). *La Enseñanza y el Aprendizaje de las Ciencias*

- de la Naturaleza en la Educación Secundária. Barcelona: I.C.E.Universitat Barcelona e Editorial Horsori, 133-154.
- DES (2001). Programa de Física e Química A – 10º ou 11º anos. Ministério da Educação. Lisboa.
 - DES (2003). Programa de Física e Química A – 11º ou 12º anos. Ministério da Educação. Lisboa.
 - Delors, J. (1996). Educação – um tesouro a descobrir. Edições ASA. Porto.
 - Dewitt, J. & Osborne, J (2007). Supporting teachers on science-focused school trips: Towards an integrated Framework of theory and practice. *Internacional Journal of Science Education*, 29(6), 685-710.
 - DGIDC (2004). Programa de Química – 12ºAno. Ministério da Educação. Lisboa.
 - Diaz, M. (2002). Enseñanza de las Ciencias ¿Para qué? Enseñanza de las Ciencias, 1 (2).
 - Dillon, J. (2006) Education! Education! Primary Science Review. School of Education, King's College London. 91, 4-6.
 - Dourado, L. (2001). O Trabalho Prático no ensino das Ciências Naturais: situação actual e implementação de propostas inovadoras para o trabalho laboratorial e o trabalho de campo. Dissertação de Doutoramento (não publicada), Universidade do Minho. Braga.
 - Erickson, G. L. (1979). Children's Conceptions of Heat and Temperature. *Science Education*,. 63(2), 221-230.

- Erickson, G. L. (1981). Students Beliefs About Science Concepts: A Missing Ingredient in Instructional Process. *In Symposium Early Adolescence: A Critical Stage For Science*. AAAS Meeting. Toronto.
- Eshach, H. (2007). Bridging In-school and Out-of-school Learning: Formal, Non-formal, and Informal Education. *Journal of Science Education and Technology*. 16(2), 171-190
- Falk, J. & Dierking, L. (2000). Learning from Museums. Walnut Creek. CA: Altamira Press.
- Fernandes, J.A.B. (2007). *Você vê essa adaptação? A aula de campo em ciências entre o retórico e o empírico*. São Paulo.
- Ferreira, A. (2007). *Educação Ambiental: a Ecologia e as atitudes para a Sustentabilidade*. (Dissertação de Mestrado).
- Figueiredo, O. (2005). *Ciência e sustentabilidade: dois estudos de caso de duas professoras de ciências físicas e naturais do 3º ciclo do ensino básico*. DEFCUL (Dissertação de mestrado, documento policopiado). Lisboa.
- Fontes, A. (1990). *Escola e Educação de Valores. Um estudo na área da Biologia*. Livros Horizonte. Lisboa.
- Freitas, F. & Martins, I. (2005). Promover a aprendizagem das ciências no 1º CEB utilizando contextos de educação não formal. *Enseñanza de las Ciencias*, , (Número extra - Actas VII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias: Educación científica para la ciudadanía (Cd-Rom)), 4.
- Freitas, M. (2000). O Trabalho Prático e Experimental na Educação em Ciências. Universidade do Minho. 63-74. Braga.

- FSC, (2006). Out – of – Classroom Learning, 28. Consultado em 07/02/ 2012)
<http://www.fieldstudiescouncil.org/campaigns/rwl/index.aspx>
- Fuhrman, M. (1996). Developing Good Multiple-Choice Tests and Questions. *Journal of Geoscience Education*, 44, 379-384.
- Galvão, C. et al.(2002). *Ciências Físicas e Naturais. Orientações curriculares para o 3º ciclo do ensino básico*. Lisboa, Ministério da Educação, Departamento da Educação Básica. Lisboa.
- Garcia de la Torre, E. (1991). Recursos en la Enseñanza de la Geología: La Geología de Campo. *Investigación en la Escuela*. 13. 340-353.
- Garcia de la Torre, E. 1994). Metodología y Secuenciación de las Actividades Didácticas de Geología de Campo. *Enseñanza de las Ciências de la Tierra*, 2(2), 340-353.
- Ghiglione, R. & Matalon, B. (1997). *O Inquérito – Teoria e Prática*. 3ªEd. Celta Editora. Oeiras.
- Gil-Pérez et al.. (2000). La Atención a la Situación del Mundo en la Educación de los Futuros Ciudadanos y Ciudadanas. *Investigación en la Escuela*, 40, 39-56.
- Griffin, J. (2004). Research on Students and Museums: Looking More Closely at the Students in School Groups. *Science Education*, 88 (Supl.1), S59-S70.
- Hodson, D. (1994). Hacia um Enfoque Más Crítico 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. et al.(Orgs). *O Trabalho Prático e Experimental na Educação em Ciências*. Universidade do Minho, 29-42.

- Hodson, D. (2004). *Time for Action: Science Education for Responsible Citizenship. 20 Anniversary Public Lecture*, The University of Hong Kong.
- Jones, L. (1997). Opening Doors with Informal Science: Exposure and Access for Our Underserved Students. *Science Education*, 81, 993-677.
- Kisiel, J. (2005). Understanding elementary teacher motivations for science field-trips. *Science Education*. 89, 936-955.
- Leite, L. (2001). *Contributos para uma utilização mais fundamentada do trabalho laboratorial no ensino das ciências*. In Caetano, H. e Santos, M (Org). *Cadernos Didáticos de Ciências*. DES, 79-97. Lisboa.
- Leite, L. (2006). *Da complexidade das actividades laboratoriais à sua simplificação pelos manuais escolares e às consequências para o ensino e a aprendizagem das ciências*. Actas dos XIX Congresso de ENCIGA (CD-ROM). Póvoa de Varzim: Escola Secundária Eça de Queiroz.
- Lopes, J. (2004). *Aprender a ensinar Física*. Fundação Calouste Gulbenkian. Fundação para a Ciência e a Tecnologia.
- Lucas, K. B. (2000). One teacher's agenda for a class visit to an interactive science center. *Science Education*. The George Washington University Law School.
- Manzanal, R. et al, (1999). Relationship between Ecology Fieldwork and Student Attitudes toward Environmental Protection. *Journal of Research in Science Teaching*, 36 (4), 431-453.
- Marín, N., (2003). Visión Constructivista Dinâmica para la Enseñanza de las Ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, número extra, 43-55.

- Marques L., Praia J. 2009. Educação em Ciência: actividades exteriores à sala de aula. *Terræ Didactica*, 5 (1) : 1 0 – 2 6. <http://www.ige.unicamp.br/terraedidactica/>>
- Marques, L. (2006). Educação em Ciência: Potencialidades dos Ambientes Exteriores à Sala de Aula (AESAs). Lição de Síntese. Provas de Agregação. Universidade de Aveiro. Aveiro.
- Martins, I. (1989). *A Energia das Reacções Químicas: Modelos interpretativos Usados por Alunos do Ensino Secundário*. Dissertação de Doutoramento. Universidade de Aveiro. Aveiro.
- Martins, I. (2002). *Educação e Educação em Ciências*. Aveiro: Universidade de Aveiro. Aveiro.
- Martins, M. (1989). *A Energia das Reacções Químicas: Modelos Interpretativos Usados por Alunos do Ensino Secundário*. Dissertação de Doutoramento. Universidade de Aveiro. Aveiro.
- Membiela, P. (2000). Los Trabajos Práctico en la Enseñanza de las ciencias desde la perspectiva Ciencias – Tecnología - Sociedad. *In: Sequeira, M. et al. (Org.). Trabalho Prático e Experimental na Educação em Ciências*. Universidade do Minho. Braga.
- Millar, R. et al., 1999). Mapping the Domain - Varieties of Practical Work. *Practical Work in Science Education*. Roskilde: University Press. 1, 33-59.
- Morgado, M. (2001). *O Trabalho de Campo em Geociências: Das Atitudes dos Alunos à Construção de Materiais Didácticos Inovadores*. Dissertação de Mestrado. Universidade de Aveiro. Aveiro.

- Morgado, M. (2010). *Formação Contínua de professores de Ciências e Filosofia: Contributo de um Estudo Sobre Educação para a Sustentabilidade*. Dissertação de Doutoramento. Universidade de Aveiro. Aveiro.
- Morin, E. (1999). Os sete saberes para a educação do futuro. Instituto Piaget. Lisboa.
- Morin, E. (2001). *O Desafio do Século XXI – Religar os Conhecimentos*. Instituto Piaget. Lisboa.
- Nespor, J. (2000). School field trips and the curriculum of public spaces. *Journal of Curriculum Studies*, 32 (1), 25-43.
- OEI, 2010 OEI (2010). *2021 – Metas Educativas – La Educación que Queremos para la Generación de los Bicentenarios*. Madrid: Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI).
- Oliva, J. et al, (2004). Las exposiciones científicas escolares y su contribución en el ámbito afectivo de los alumnos participantes. *Enseñanza da las Ciencias*, 22 (3), 425-440.
- Oliveira, A. (2006). *O Conhecimento da Fauna Selvagem Portuguesa em alunos do Ensino básico*. Dissertação de Mestrado em Ensino de Geologia e Biologia. Aveiro, Universidade de Aveiro. Aveiro
- Orion, N. (1989). Development of a High-School Geology Course Based on Field Trips. *Journal of Geological Education*, 37, 13-17.
- Orion, N. (1993). A Model for the Development and Implementation of Field trips as Integral Part of the Science Curriculum. *School Science and Mathematics*, 93(6), 325-331.

- 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 *Geociências nos Currículos dos Ensinos Básico e Secundário*. Universidade de Aveiro, 93-114. Aveiro.

- Orion, N. & Hofstein, A. (1994). Factors that Influence Learning During a Scientific Field Trip in a Natural Environment, *Journal of Research in Science Teaching*, 31(10), 1097-1119.

- Pardal, L. & Correia, E. (1995). *Métodos e Técnicas de Investigação Social*. Areal Editores. Porto.

- Pedrinaci, E. et al. (1994). El trabajo de Campo y el Aprendizaje de la Geología. *Alambique*, 2, 37-45.

- Pedro, A. (2009). *Monitorização da Literacia Ambiental nos Alunos Finalistas do Ensino Secundário*. Tese de Mestrado em Ecologia, Ambiente e Território. Faculdade de Ciências da Universidade do Porto. Porto.

- Pedrosa, M. & Mateus, A. (2001). Educar em Escolas abertas ao Mundo. Que Cultura e que condições de Exercício da Cidadania? O Ensino Experimental das Ciências – III. (Re)pensar o Ensino das Ciências, Ministério da Educação, 141-154.

- Prokop, P. et al. (2007). Short-Term Effects of Field Programme on Students' Knowledge and Attitude Toward Biology: a Slovak Experience. *Journal of Science Education and Technology*, 16 (3), 247-255.

- Quivy, R. & Campenhoudt, L. (1992). *Manual de Investigação em Ciências Sociais*. Gradiva. Lisboa.

- Quivy, R. & Campenhoudt, L.(2003). *Manual de Investigação em Ciências Sociais*. Gradiva. Lisboa.
- Ramsey, J. (1993). The Science Education Reform Movement: Implications for Social Responsibility. *Science Education*, 77, 235-258.
- Rebar, B.M.(2009). *Evidence, Explanations and Recommendations for Teachers' Field Trip Strategies*. Doctoral thesis. Oregon State University. Oregon.
- Rebelo, D. (1998). *O trabalho de Campo em Geociências na Formação de Professores*. Dissertação de Mestrado (Não publicada). Universidade de Aveiro. Aveiro.
- Rebelo, D., Marques, L. (2000). *O Trabalho de campo em Geociências na Formação de Professores: Situação exemplificativa para o Cabo Mondego*, Série Ciências nº 4. Universidade de Aveiro. Aveiro.
- Rebelo,D., Marques, L. & Costa, N. (2011). Actividades en ambientes exteriores al aula en la Educación en Ciencias: contribuciones para su operatividad. *Enseñanza de las Ciências de la Tierra*, 19(1), 15-25.
- Resendes, M. (2008). *Transferência de Energia e Qualidade do ar no Ensino das Ciências*, Universidade de Aveiro. Aveiro.
- Ríos, E. e Solbes, J. (2007). Las relaciones CTSA en la enseñanza de la tecnología y las ciencias: una propuesta con resultados. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 6(1)1, 32-55.
- Sachs, J. 2008 *Economía Para un Planeta Abarrotado*. Barcelona: Debate.

- Salvador, P. (2002). Avaliação do Impacte de Atividades Outdoor – Contributo dos Clubes de Ciências para a Alfabetização Científica. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Ciências da Universidade do Porto. Porto.

- Santos, E. (2005). Cidadania, Conhecimento, Ciência e Educação CTS. Rumo a “novas” dimensões epistemológicas. *Revista CTS*, 6(2), 137-157.

- Schmidt, L. (2006). *Década das Nações Unidas da Educação para o Desenvolvimento Sustentável – Contributos para a sua Dinamização em Portugal*, Lisboa: Comissão Nacional da UNESCO.

- Serrano, M. (1996). *Formação de Professores de Ciências (Geologia e Química) e Abordagem de Temas Multidisciplinares*. Dissertação de Mestrado. Universidade de Aveiro. Aveiro.

- Slingsby, D. (2006). The Future of School Science lies Outdoors. *Journal of Biological Education*, 40 (2), 51-52.

- Sorrentino, M. (1998). De Tbilisi a Tessaloniki, A Educação Ambiental no Brasil. In Jacobi, P. et al. (orgs.). *Educação, meio ambiente e cidadania: reflexões e experiências*. São Paulo.

- Swinbank, E. & Lunn, M. (2004). Learning Physics and Astronomy outside the Classroom. In Braund, M. & Reiss, M. *Learning science outside the classroom*. New York: Routledge Farmer, 169-183.

- Tal, R. (2001). Incorporating Field Trips as Science Learning Environment Enrichment – an interpretative study. *Learning Environments Research*, 4, 25-49.

- Treagust, D. & Treagust, W. (2004). An Investigation of Science Teaching Practices in Indonesian Rural Secondary Schools. *Research in Science Education*, 34, 455-474.

- UNESCO, (1995). *Declaration of principles on Tolerance*.

- UNESCO, (2004). *United Nations Decade of Education for Sustainable Development. International Implementation Scheme*.

- Valadares, J. & Ferreira, M. (2007). *Communities of Practice for Improving the Quality of Schools for All*. Project Compractice.

- Vieira, R. & Martins, I. (2004). Impacte de um programa de formação com orientação CTS/PC nas concepções e práticas dos professores. In I. P. Martins; F. Paixão & R. M. Vieira, *Perspectivas Ciência – Tecnologia – Sociedade na Inovação da Educação em Ciências*. Universidade de Aveiro, 47-55.

- Vilches, A. & Gil-Pérez, D. (2009). Educación Ambiental y Educación para el Desarrollo Sostenible: Convergencias y (supuestas) Divergencias. *Actas do II seminário Ibero-americano Ciência- Tecnologia-Sociedade no Ensino das Ciências*. Universidade de Brasília. Brasília.

ANEXOS

ANEXO I

QUESTIONÁRIO

FASE I

Questionário

Este questionário insere-se num trabalho de investigação a decorrer no âmbito do Mestrado em Cidadania e Participação Ambiental, da Universidade Aberta, sob o tema “Elaboração de materiais didáticos para atividades *outdoor* na área da Química. Um estudo de caso com alunos do ensino secundário”.

A tua colaboração é muito importante para a concretização deste trabalho.

Não existem respostas certas nem erradas, pelo que te pedimos para responderes de forma sincera.

Por favor, responde a todas as questões individualmente. O questionário é anónimo e as tuas respostas são confidenciais. Ser-te-á dado tempo necessário para responderes.

Obrigada pela tua colaboração.

Dezembro 2011

Cecília Bento

Parte I

1-

Idade: _____ anos

2- Sexo

Feminino

Masculino (Assinala com um X a opção adequada.)

Parte II

Procura responder às questões seguintes de forma clara e completa.

1- O que entendes por Visita de Estudo?

2- Tenta recordar-te das Visitas de Estudo em que participaste, desde o 10ºano até ao momento.

2.1- Achas que foram realizadas em número suficiente? Sim Não

(Assinala com um X a opção que consideras adequada.)

2.2- Justifica a tua resposta.

2.3- Indica as três disciplinas em que as Visitas de Estudo foram mais frequentes:

Nas questões que se seguem assinala, para cada opção, com um X a quadrícula que melhor traduz a tua opinião.

3- Com que frequência realizaste, na disciplina de Física e Química, as atividades referidas no quadro abaixo?

Atividades ...	Frequência			
	Nunca	Algumas vezes	Muitas vezes	Sempre
3.1- de laboratório.				
3.2- de resolução de questões (exercícios do livro/APSA).				
3.3- de resolução de problemas levantados na aula.				
3.4- em ambientes exteriores à sala de aula ² (visitas de estudo/saídas de campo).				
3.5- Outra(s). Indica qual (quais).				

² Como por exemplo: museu, unidade fabril, centro de ciência viva, ETAR.

4- No âmbito da disciplina de Física e Química que tipo de locais visitaste.

Locais	Frequência			
	Nunca	Algumas vezes	Muitas vezes	Sempre
4.1- Unidade fabril.				
4.2- Centro de Ciência Viva.				
4.3- ETAR.				
4.4- Museu.				
4.5- Outra (s). Indica qual (quais).				

5- Que importância têm as visitas de estudo/saídas de campo para o enriquecimento do teu conhecimento científico?

Grau de importância			
Nada importante	Pouco importante	Importante	Muito importante

6- Qual a importância que as visitas de estudo/saídas de campo, que realizaste até ao momento no âmbito da disciplina de Física e Química, tiveram para o desenvolvimento de competências para a realização de trabalhos práticos.

Grau de importância			
Nada importante	Pouco importante	Importante	Muito importante

7- Que importância têm as visitas de estudo/saída de campo ao nível da tua tomada de consciência face às questões ambientais?

Grau de importância			
Nada importante	Pouco importante	Importante	Muito importante

8- Qual a importância que dás às atividades que realizas durante as visitas de estudo no âmbito da disciplina de Física e Química.

As atividades realizadas contribuíram para...	Grau de importância			
	Nada importante	Pouco importante	Importante	Muito importante
8.1- o convívio com os colegas e professores.				
8.2- a discussão de ideias(debate,) a formulação de hipóteses ou levantamento de questões.				
8.3- a recolha de informação para posteriormente ser trabalhada na aula.				
8.4- o contacto com a realidade.				
8.5- Outra(s). Indica qual (quais). _____				

9- Que tipo de apoio te foi fornecido antes da Visita de Estudo?

Tipo de apoio	Frequência			
	Nunca	Algumas vezes	Muitas vezes	Sempre
9.1- O professor costuma fornecer informações relativas ao local a visitar, assim como, ao objetivo da visita				
9.2- O professor costuma preparar a visita apresentando um guião de apoio que explicita os objetivos e tarefas a realizar				
9.3- O professor costuma preparar a visita, dando algumas indicações para os alunos elaborarem um guião de apoio que explicita os objetivos e tarefas a realizar				
9.4- Outra(s). Indica qual (quais) _____				

10- Que tipo de apoio te foi fornecido durante a Visita de Estudo?

Tipo de apoio	Frequência			
	Nunca	Algumas vezes	Muitas vezes	Sempre
10.1- O professor/guia costuma fornecer explicações relativas aos aspetos observados				
10.2- Os alunos realizam as tarefas do guião de apoio elaborado pelo professor				
10.3- Os alunos costumam observar e registar os aspetos que consideraram mais importantes				
10.4- Os alunos realizam as tarefas do guião de apoio por eles elaborado				
10.5- Outra(s). Indica qual (quais) _____				

11- Que tipo de instrumentos usou o teu professor para te avaliar após a visita de estudo?

Tipo de avaliação	Frequência			
	Nunca	Algumas vezes	Muitas vezes	Sempre
11.1- Relatório relativo ao trabalho desenvolvido.				
11.2- Registos efetuados pelo professor relativos à tua participação num debate.				
11.3- Teste escrito				
11.4- Registos recolhidos pelo professor durante a visita.				
11.5- Outra(s). De que tipo? _____				

12- Quando consideras mais oportuno, para a tua aprendizagem, a realização de visitas de estudo sobre um determinado conteúdo programático?

(Assinala com um X a opção que consideras adequada)

12.1- Antes do conteúdo programático ser abordado na aula.	<input type="checkbox"/>
12.2- Durante a abordagem do conteúdo programático.	<input type="checkbox"/>
12.3- Após a abordagem do conteúdo programático.	<input type="checkbox"/>
12.4- Outro (s). Indica qual (quais). _____	<input type="checkbox"/>

Obrigada pela colaboração.

ANEXO II

CARTAS ENVIADAS

Estarreja, 12 de dezembro de 2011

Ex^{mo.} Sr. . Diretor da

Escola Secundária de Estarreja

Eu, Cecília Maria de Almeida Bento, professora do Quadro de Nomeação Definitiva do grupo 510 (Física e Química) e a lecionar na Escola que dirige encontro-me a frequentar o 2º ano do Mestrado em Cidadania e Participação Ambiental (dissertação), na Universidade Aberta. Venho por este meio pedir autorização para recolher informações junto dos alunos do 12º ano (Curso de Ciências e Tecnologias), através da administração de um questionário, elaborado para o efeito, que será passado antes e após a participação dos discentes numa visita de estudo a realizar oportunamente.

Certa do seu melhor acolhimento ao meu pedido e da compreensão sobre a importância da sua colaboração, agradeço toda a atenção e disponibilidade.

Atenciosamente,

(Cecília Maria de Almeida Bento)

Escola Secundária de Estarreja

Ex^{mo.}(a) Sr.^(a) Encarregado(a) de Educação

Eu, Cecília Maria de Almeida Bento, professora de Química e aluna do 2º ano de Mestrado na área da Cidadania e Participação Ambiental, na Universidade Aberta, estando a desenvolver um trabalho de investigação centrado nas opiniões dos alunos sobre a importância das visitas de estudo/saídas de campo no ensino das Ciências, venho por este meio solicitar a sua autorização para que o(a) seu (sua) educando(a) responda a dois questionários sobre o tema acima referido. Estes serão administrados antes e após a realização de uma visita de estudo/saída de campo a realizar oportunamente.

Os questionários serão respondidos, respeitando o total anonimato.

Certa da sua colaboração, agradeço toda a compreensão e atenção dispensada.

Com os melhores cumprimentos,

Estarreja, 12 de Dezembro de 2011

A professora,

(Cecília Maria de Almeida Bento)

.....
Eu, _____,
encarregado de educação do(a) aluno(a)
_____, nº _____, a frequentar o
12ºano de escolaridade, da turma _____, autorizo o meu educando a responder aos
questionários elaborados pela professora Cecília Bento.

Estarreja, _____ de Dezembro de 2011

O Encarregado de Educação,

ANEXO III

PROTOCOLOS DE ATIVIDADES LABORATORIAIS

PROTOCOLO ATIVIDADE LABORATORIAL

ATIVIDADE LABORATORIAL 1.2

“Um Ciclo do Cobre”

QUESTÕES – PROBLEMAS

- Como reciclar u metal usando processos químicos?
- Será possível reciclar uma substância usando processos químicos com um rendimento de 100%.

OBJETIVOS:

- Realizar e observar o ciclo do cobre, isto é, sequência de reações na qual o cobre metálico é regenerado a partir do mesmo metal;
- Reconhecer a importância da reciclagem do cobre e as potencialidades da reciclagem dos metais em geral;
- Avaliar potencialidades e limitações dos processos químicos de reciclagem de metais;
- Identificar alguns problemas de poluição relacionados com a reciclagem do cobre.

CONTEXTUALIZAÇÃO DA ATIVIDADE:

O cobre e as suas ligas metálicas podem ser reciclados por processos baratos, com baixo consumo energético e perdas mínimas de material durante o processo. A viabilidade da indústria do cobre e das suas ligas metálicas está economicamente dependente da reciclagem de todos os seus desperdícios. Os desperdícios provenientes de todo o processo de transformação do cobre e das suas ligas metálicas são recolhidos e vendidos para reciclagem, permitindo diminuir os custos do produto final. Em média, cerca de 40% da produção de cobre e suas ligas metálicas é feita a partir de materiais reciclados, chegando este valor, em alguns produtos, a atingir 90% da produção.

A reciclagem dos metais como o cobre pode realizar-se por processos físicos, como fusão, ou por processos químicos envolvendo transformação das espécies químicas em que o metal participa.

Este trabalho consiste na realização e observação de uma sequência de reações envolvendo o elemento cobre que simula a sua reciclagem por processos químicos.

Nesta atividade laboratorial, vai realizar-se um “ciclo do cobre” utilizando cobre metálico como reagente inicial e produto final do ciclo.

PROTOCOLO EXPERIMENTAL

Material/ reagentes:

- $\text{HNO}_{3(\text{aq})}$ 16 mol/dm³
- $\text{HCl}_{(\text{aq})}$ 6 mol/dm³
- Cobre (fio)
- $\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{aq})}$ 6 mol/dm³
- $\text{NaOH}_{(\text{aq})}$ 3 mol/dm³
- Zinco (pó)
- Acetona
- Gobelé 250mL (2x)
- Pipeta 10mL (2x)
- Macrocontrolador
- Proveta 50mL
- Proveta 100mL
- Proveta 250mL
- Espátula (3x)
- Vareta de vidro (3x)
- Placa de aquecimento

TRABALHO LABORATORIAL:

1. Corta um fio de cobre de modo a obter uma amostra de cerca de 0,3g (se o fio não estiver brilhante, mergulha-o numa solução de ácido, lava-o com álcool e seca-o com papel).

2. Pesa-o, registando o valor até ao centígrama. Enrola o fio e coloca-o no fundo de um gobelé de 250mL.

Reação A: de $\text{Cu}_{(s)}$ a $\text{Cu}(\text{NO}_3)_{2(aq)}$

3. Adiciona 4cm^3 de solução de HNO_3 e agita suavemente até à dissolução completa. Observa e regista as alterações. Adiciona cerca de 100cm^3 de água destilada.

Reação B: de $\text{Cu}(\text{NO}_3)_{2(aq)}$ a $\text{Cu}(\text{OH})_{2(s)}$

4. Adiciona, agitando sempre com uma vareta de vidro, 30cm^3 de NaOH para promover a precipitação de $\text{Cu}(\text{OH})_2$. Regista todas as observações.

Reação C: de $\text{Cu}(\text{OH})_{2(s)}$ a $\text{CuO}_{(s)}$

5. Numa placa de aquecimento, aquece a solução quase até à ebulição, agitando sempre para uniformizar a temperatura da solução.

6. Quando a solução ficar completamente escura, retira o aquecimento e continua a agitar por um ou dois minutos.

7. Deixa repousar o óxido de cobre e decanta o líquido cuidadosamente para não perder CuO . Adiciona cerca de 200cm^3 de água destilada e decanta mais uma vez.

Reação D: de $\text{CuO}_{(s)}$ a $\text{CuSO}_{4(aq)}$

8. Adiciona, agitando sempre, 15cm^3 de H_2SO_4 . Regista as alterações observadas.

Reação E: de $\text{CuSO}_{4(aq)}$ a $\text{Cu}_{(s)}$

9. Na hotte, adiciona, de uma só vez, 1,3g de zinco em pó, agitando até que o líquido sobrenadante fique incolor. Regista as observações.

10. Decanta o líquido sobrenadante.

11. Se ainda houver zinco por reagir, adiciona 10cm^3 de HCl e aquece ligeiramente a solução.

12. Quando não se observar libertação de gás, decanta o líquido. Lava com cerca de 10cm^3 de água destilada, deixa repousar e decanta o líquido. Repete este procedimento mais duas vezes, no mínimo.

13. Com a ajuda de uma espátula, transfere o cobre para um vidro de relógio. Faz uma lavagem com acetona e seca na estufa.

14. Transfere o cobre seco para um copo previamente pesado e pese até ao centígrama.

QUESTÕES PÓS-LABORATORIAIS

- 1- Registe a massa de cobre obtido e determine o rendimento final do ciclo do cobre.
- 2- Caso repetisse o trabalho, que alterações introduziria para melhorar o rendimento.
- 3- A medição das massas de cobre, em 1 e 14, são feitas com rigor, mas as outras medições efetuadas no decorrer de todo o trabalho não o são. Explique porquê?
- 4- Se este trabalho fosse feito à escala industrial, como se poderiam recuperar os produtos secundários obtidos em 7 e em 10?

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A reciclagem dos metais, além de preservarem as reservas de minérios, permite economizar quantidades consideráveis de energia. Para reciclar certos metais gasta-se apenas 5% da energia que seria necessária para obter o metal a partir do minério.

Com base nos dados recolhidos na atividade laboratorial realizada e da pesquisa realizada (extra aula) sobre a importância da reciclagem dos metais para a sociedade atual, devem realizar um debate onde abordem questões pertinentes sobre a problemática em estudo, com base na seguinte questão: “ **Em que se fundamenta a crescente importância da reciclagem dos metais?**”

No final deverão fazer um registo das principais conclusões.

ATIVIDADE LABORATORIAL 3.1

“ Identificação de plásticos por testes físico-químicos”

QUESTÃO PROBLEMA

Como se pode identificar um plástico no laboratório?

OBJETIVOS:

- Interpretar a finalidade de testes laboratoriais (isolados ou conjugados) na identificação de uma amostra desconhecida.
- Distinguir os diferentes tipos de plásticos por meio de testes físico-químicos.
- Classificar um dado plástico em função do seu comportamento face ao aquecimento.

CONTEXTUALIZAÇÃO DA ATIVIDADE:

Aparentemente os plásticos são muito semelhantes e um mesmo tipo de plástico pode ser ligeiramente modificado de forma a ter diversas aplicações, por isso para uma mesma aplicação podem ser utilizados plásticos diferentes.

Em Portugal não existe obrigatoriedade legal de marcação das embalagens. A marcação é voluntária e a sua prática auxilia o consumidor e particularmente o operador de triagem a identificar o tipo de plástico. Esta operação é extremamente importante uma vez que os plásticos são reciclados monomaterialmente, pelo que é necessário a triagem nos diversos tipos de plástico para possibilitar e garantir a qualidade da reciclagem.

Os plásticos usados em embalagens (sacos, garrafas, recipientes descartáveis) são os mais conhecidos. São quase sempre identificados com o código de reciclagem; os códigos correspondem a seis tipos de plásticos diferentes (Fig. 1)



Figura 1- Códigos de reciclagem para plásticos de embalagens mais comuns. O número 7 diz respeito a outros tipos de plásticos.

Atualmente a reciclagem não distingue os diferentes plásticos, mas os códigos são úteis porque tornam possível desenvolver projetos de recolha mais direcionados para determinado tipo de plástico. Permite também fazer estudos sobre a composição de resíduos sólidos urbanos, que conduzem a uma melhor valorização.

A análise físico-química de plásticos é um complemento à informação fornecida por esta simbologia, já que nem sempre as embalagens estão marcadas com códigos de reciclagem.

COMO SE PODEM IDENTIFICAR PLÁSTICOS NO LABORATÓRIO?

Para identificar plásticos no laboratório podemos realizar alguns testes físico-químicos. É a conjugação de uma sucessão de testes eliminatórios (tipo chave dicotómica) que permite identificar o plástico.

A figura 2 resume uma marcha geral de análise para os cinco tipos de plásticos mais comuns em embalagens.

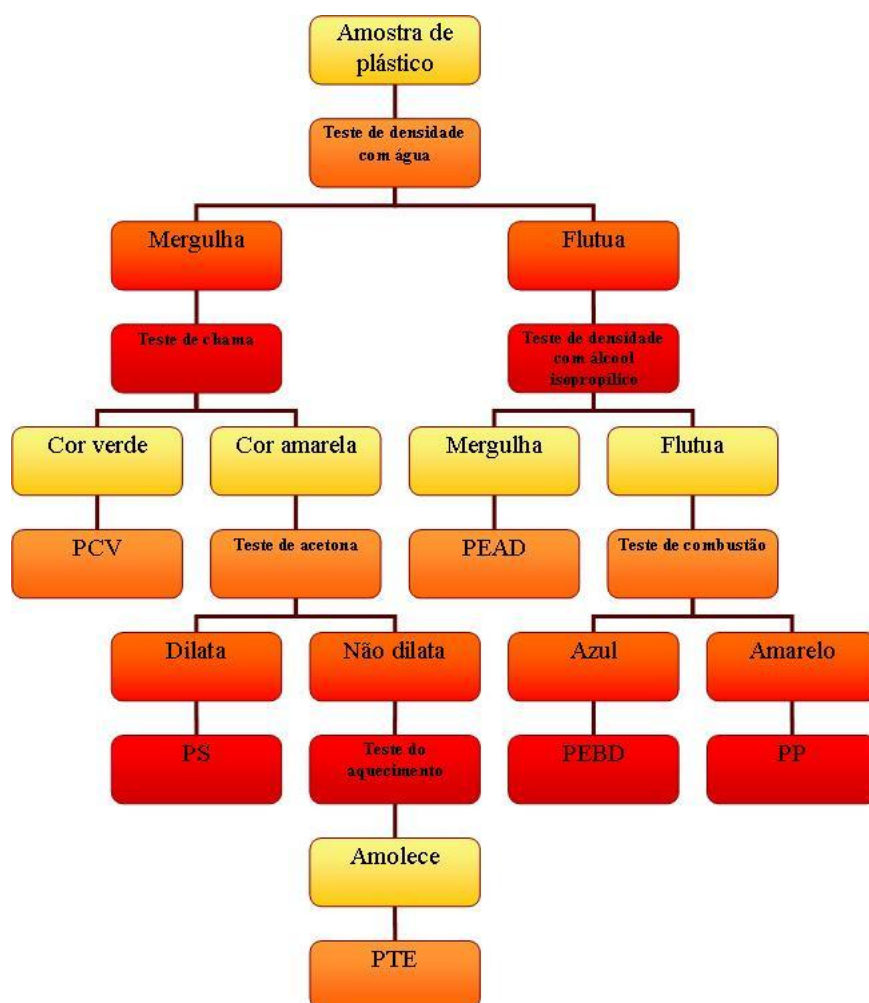


Figura 2- Uma marcha geral de análise para os cinco tipos de plásticos mais usados em embalagens.

- 1- Colocar uma ança de cromoníquel na chama de uma lamparina até ficar ao rubro. Tocar com a ança na amostra de plástico. Levar novamente à chama e observar a cor.
- 2- A 64 g de álcool isopropílico (2- propanol) a 70% V/V adicionar água até completar 100 g.
- 3- Aquecer água até à ebulição. Com o auxílio de uma pinça, mergulhar a amostra e observar o seu aspeto (amolecimento ou não).

OBJETIVO

Verificar a funcionalidade da marcha geral de análise na figura 2.

MATERIAIS

Amostras de PS, PP, PET, PVC e PE-AD

2-Propanol

Acetona

Óculos de proteção

Gobelé 250 ml (2x)

Pinça

Placa vitrocerâmica

Ança de cromoníquel

Lamparina

QUESTÕES PRÉ-LABORATORIAIS

- 1- Selecciona uma das seguintes amostras para o estudo que se vai seguir.
A- PS B- PP C- PET D- PE-AD

- 2- Caracteriza a amostra em estudo quanto à cor, brilho e maleabilidade. Verifique o respetivo código de reciclagem. Qual é o nome do plástico selecionado?

- 3- Que procedimento deverá adotar para prevenir os seguintes perigos?
 - O plástico fundido pode provocar queimaduras graves.
 - A acetona é o álcool isopropílico (2-propanol) são facilmente inflamáveis.

TRABALHO LABORATORIAL

Teste a amostra em estudo de acordo com a marcha geral de análise proposta na figura 1.

QUESTÕES PÓS-LABORATORIAIS

- 1- Os testes efetuados permitiram identificar o plástico em estudo?

- 2- Surgiram dificuldades durante a execução do teste? Como poderão ser superados?

- 3- Analise o comportamento do plástico relativamente ao ensaio em que se sujeitou a amostra a uma chama. Será um termoplástico ou termofixo?

ATIVIDADE PRÁTICA DE SALA AULA

“Escolher o melhor saco de compras”

As sociedades atuais produzem resíduos em grande abundância. Por isso preocupamo-nos, cada vez mais, com o impacto ambiental das nossas opções de consumo. Um simples saco de compras pode ser escolhido não só de acordo com as suas propriedades e preço, mas também de acordo com o impacto ambiental. Os textos seguintes dão informação sobre diferentes aspetos a considerar quando decidimos entre sacos de plástico ou de papel.



Figura 1- Saco de plástico ou sacos de papel: um dilema

Diz-se que um material é biodegradável se, após o seu uso, puder ser decomposto por ação de agentes ambientais, incluindo a ação de microrganismos. Tal decomposição é um processo químico, no qual se espera obter produtos da reação que sejam menos prejudiciais do que o material original. Um aspeto importante a ter em conta é o tempo que demora a biodegradação.

A tabela 1 mostra o tempo de biodegradabilidade de diversos materiais.

Biodegradabilidade	
Papel	3 meses
Madeira	6 meses
Metais	10 anos
Plástico	100 anos
Vidro	4000 anos

Tabela 1- Tempo de biodegradabilidade de alguns materiais

“Muitas vezes os plásticos são considerados indesejáveis quando comparados com materiais mais “naturais”, como o papel. No entanto, uma análise cuidadosa dos custos ambientais da utilização de sacos de plástico em vez de sacos de papel, efetuada pelo Ministério do Ambiente da Alemanha, mostra que os sacos de plástico são não somente mais baratos como menos agressivos para o ambiente. A produção de sacos de plástico gera menos de metade da poluição atmosférica do que a de sacos de papel, gasta muito menos energia e produz duzentas vezes menos água poluída. Num estudo semelhante, efetuado nos Estados Unidos, para determinar se os copos de papel eram mais amigos dos ambiente que os copos descartáveis de poliestireno, o plástico ganhou de novo.”

Adaptado de *A Nova Enciclopédia das Ciências*, Circulo de Leitores, 1997

Os plásticos são fabricados a partir do petróleo, que como vimos na unidade 2 é um recurso não renovável. Podemos então questionar-nos se estaremos a fazer uma utilização racional dos plásticos, que são materiais “não renováveis”. Não lamentaremos, no futuro, o facto de termos esgotado produtos de alto valor tecnológico de forma displicente? Por outro lado, sendo Portugal em país não produtor de petróleo e representando a indústria do papel um dos principais setores da nossa economia, não seria preferível utilizar papel em vez de plástico? Não estaríamos a rentabilizar um recurso local, favorecendo a nossa economia, o que poderia fomentar um desenvolvimento mais sustentado?

“De acordo com R. D. Coleman, do Laboratório Nacional de Argonne, em Illinois (EUA), cerca de metade da massa de uma batata perde-se durante a confeção. Normalmente os resíduos vão para o lixo. Mas estes resíduos são ricos em amido, que pode ser convertido em glicose. Esta, por sua vez, pode ser convertida em ácido láctico, que finalmente, pode ser transformado numa película de material plástico que não contém qualquer derivado de petróleo. O principal trabalho dos cientistas de Argonne é aperfeiçoar o processo. O produto final continua demasiado caro, de forma que os esforços principais têm sido dirigidos no sentido de reduzir custos e a duração do

processo de fabrico. Os sacos feitos a partir de batatas são biodegradáveis, pois o polímero resultante, o poli (ácido láctico), é atacado por microrganismos.”

Adaptado de *Biodegradable Bags*, Chem Matters, pp. 4-6, 1991

QUESTÕES

- 1- O último texto mostra um caminho promissor, mas identifica um obstáculo importante. Qual é esse obstáculo?

- 2- Para escolher entre sacos em plástico ou em papel é necessário avaliar as vantagens e desvantagens de cada uma das opções. Organize uma tabela na qual escreva as principais vantagens e desvantagens de cada opção.

- 3- A sequência de textos apresenta um conjunto de argumentos, ora favoráveis ora desfavoráveis, à utilização de sacos de plástico/papel. Que comentários merecerão tal sequência? (selecione as melhores opções)
 - A- A ciência e a tecnologia são demasiado complexas para poderem ajudar nesta escolha.
 - B- Devemos estar informados sobre os avanços da ciência e tecnologia para podermos tomar decisões mais sensatas.
 - C- A ciência e tecnologia permitem alcançar uma escolha perfeita para este problema.
 - D- A ciência e a tecnologia dão um importante contributo na procura da melhor resposta para este problema.
 - E- Nestas decisões há que ter em conta não só a ciência e a tecnologia mas também fatores de outra natureza.

- 4- Os sacos das compras podem ser de papel ou de plástico. Imagine que era responsável por uma loja e que queria acentuar a vertente de responsabilidade ambiental. A sua escolha recairia sobre o plástico ou sobre o papel? Justifique.

Atividade adaptada do manual escolar 12Q- Texto Editora

ATIVIDADE DE PROJETO LABORATORIAL

PRODUÇÃO DE UM BIODIESEL A PARTIR DE ÓLEOS ALIMENTARES USADOS

OBJETIVOS

- Identificar métodos de obtenção do biodiesel.
- Identificar fases do processo da produção do biodiesel a partir da reciclagem de óleos alimentares usados.
- Identificar as transformações químicas e reações químicas que ocorrem durante a obtenção do biodiesel e do seu subproduto.
- Planificar e realizar uma atividade experimental com vista à obtenção do biodiesel e do seu subproduto.

CONTEXTUALIZAÇÃO DA ATIVIDADE

Os problemas energéticos das últimas décadas têm resultado na busca crescente de alternativas aos combustíveis fósseis. Uma alternativa promissora nesta área passa pela reciclagem de materiais de origem vegetal, tais como óleos alimentares. Trata-se da produção do biodiesel, um combustível semelhante ao gasóleo.

O biodiesel é um combustível renovável, para motores diesel, obtido a partir de óleos de origem natural, como óleo de soja. A sua produção tem por base a transformação de óleos e gorduras em ésteres metílicos e etílicos de cadeia longa, usando ácidos ou bases como catalisadores.

A glicerina, um subproduto do processo, pode ser utilizada como matéria-prima na produção de variados produtos: tintas, adesivos, produtos farmacêuticos ou têxteis, o que permite valorizar a produção de biodiesel.

A produção de biodiesel pode ser feita em casa, tal como se faz noutros países, ou na escola, à escala laboratorial. Em qualquer dos casos, será necessário dispor de tempo, de meios e dos conhecimentos para tal.

MÉTODO DE TRABALHO:

Este trabalho de investigação deve ser realizado por grupos de dois ou três alunos, em duas aulas prático-laboratoriais. A sua realização integra várias fases:

- 1- Recolha de óleos de cozinha usados, em casa e/ou na cantina da escola, em recipientes apropriados.
- 2- Pesquisa do método de obtenção deste biodiesel.
- 3- Identificação das diferentes fases do processo, com elaboração de um diagrama sequencial das operações a realizar.
- 4- Identificação das operações unitárias envolvidas, das transformações químicas e escrita das respetivas equações, quer para o produto principal, o biodiesel, quer para o subproduto, a glicerina.
- 5- Planificação do trabalho laboratorial, incluindo material, equipamento, reagentes e segurança.
- 6- Realização da parte laboratorial, com obtenção do produto final e do subproduto.

ORGANIZAÇÃO E TRATAMENTO DOS RESULTADOS:

Todas as fases do processo devem ser alvo de avaliação e, para o efeito, cada grupo deve:

- Elaborar registos de todas as etapas do trabalho, por exemplo, na forma de portefólio;
- Registar em fichas de autoavaliação o modo como avalia o seu desempenho à medida que a atividade se desenvolve.

O trabalho de investigação pode ser apresentado à comunidade escolar de forma original. Poderão realizar-se exposições (cartazes, filmes, apresentações em PowerPoint, ...) ou ser organizados debates.

ATIVIDADE DE PROJETO LABORATORIAL

PLANIFICAÇÃO, REALIZAÇÃO E AVALIAÇÃO DE UMA VISITA À CIRES – COMPANHIA INDUSTRIAL DE RESINAS SINTÉTICAS.

OBJETIVOS

- Compreender as etapas principais do processo.
- Observar uma unidade industrial em laboração.
- Tomar consciência dos papéis dos diversos elementos da organização.
- Identificar funções laborais e formações específicas.
- Reconhecer a importância de normas que garantam saúde e segurança no trabalho.

SUGESTÕES METODOLÓGICAS:

Visitar uma instalação industrial constitui uma oportunidade única para tomar contacto com a ciência e a tecnologia em ação. É, também, uma possibilidade de conhecer mais de perto algumas realidades do mundo laboral.

As indústrias do plástico, do vidro ou da cerâmica relacionam-se com as temáticas abordadas durante este ano letivo e poderão constituir locais aliciantes para visitas de estudo.

A realização desta atividade exige uma preparação prévia, de modo a rentabilizar o tempo dedicado à visita, bem como uma reflexão posterior, para que se possa ultrapassar a “simples excursão” de reduzido interesse educacional.

Este trabalho deve ser subdividido em três fases: **preparação e planeamento da visita, visita e atividades pós visita.**

Na fase de preparação e planeamento da visita, cada grupo de trabalho deve elaborar um guião (sob orientação do professor) com base nos materiais de apoio enviados, gentilmente, pela empresa a visitar.

Durante a visita, cada grupo de trabalho deverá recolher toda a informação necessária para que seja possível responder a todas as questões do guião elaborado previamente.

Nas atividades pós visita, cada grupo de trabalho deve reunir e discutir as informações recolhidas, trocar opiniões com os outros grupos de trabalho e apresentar um relatório que contenha:

- A descrição dos aspetos conduzidos, tendo como referência os objetivos estabelecidos;
- A explicação dos aspetos positivos, das deficiências verificadas, possíveis causas e modo de as ultrapassar.

ANEXO IV

POWERPOINT PARA AULA DE PREPARAÇÃO DE UMA ATIVIDADE *OUTDOOR* NA ERSUC

ERSUC Cacia

Preparação da saída de campo

ERSUC ERSUC - Cacia: Preparação da saída de campo

► **Apresentação:**

O Sistema Multimunicipal de Tratamento e Valorização de Resíduos Sólidos Urbanos do Litoral Centro foi criado pelo Decreto-Lei nº 166/96, de 5 de Setembro, com uma área geográfica correspondente a 36 Municípios.

ERSUC ERSUC - Cacia: Preparação da saída de campo

► **O que fazem:**

O tratamento e valorização dos resíduos sólidos urbanos é atualmente uma das questões mais importantes sob o ponto de vista ambiental e social. A ERSUC é responsável pela gestão e tratamentos dos resíduos sólidos urbanos do Litoral Centro. Recebem, tratam e valorizam, os resíduos urbanos dos 36 Municípios que compõem o seu sistema.

ERSUC ERSUC - Cacia: Preparação da saída de campo

Área de atuação:



ERSUC ERSUC - Cacia: Preparação da saída de campo

Resíduos Indiferenciados



ERSUC ERSUC - Cacia: Preparação da saída de campo

Resíduos diferenciados



▶ Valorização Multimaterial- Ecocentros

Os ecocentros são locais onde se depositam os resíduos recicláveis, que pelas suas dimensões não podem ser depositados nos ecopontos. Os resíduos depositados nos ecocentros são posteriormente enviados para tratamento e/ ou reciclagem.

7

▶ Valorização Multimaterial- Valorização



Todos os resíduos de embalagem depositados nos Ecoponto são encaminhados para as estações de triagem, triados e enviados para a reciclagem. Deixam de ser um resíduo, passando a constituir uma matéria-prima para a produção de novas embalagens.

A ERSUC é responsável pela recolha seletiva destes materiais e pela sua triagem. Posteriormente, encaminha-os para a reciclagem através da Sociedade Ponto Verde - SPV, entidade gestora a nível nacional pela recolha, valorização e reciclagem dos resíduos de embalagem.

8

Valorização Multimaterial - Estação de triagem



Em termos de disposição, as Estações de Triagem incluem sempre as seguintes três zonas principais:

1 - Descarga das viaturas da recolha seletiva;

2 - Processamento / triagem dos resíduos;



3 - Formação de fardos e armazenagem dos materiais recuperados e do refugo (material rejeitado).



9

▶ A valorização e reciclagem dos materiais assume vantagens quer ambientais quer económicas:

- ✦ Economia de energia;
- ✦ Poupança de matérias primas e preservação dos recursos naturais;
- ✦ Redução da quantidade de resíduos sólidos urbanos (RSU) que vão para os aterros sanitários, prolongando o tempo de vida útil destas infra estruturas.

10

Aterro sanitário



11

▶ O que se espera que seja capaz de fazer?

- ▶ Conhecer os processos que permitem tratar os resíduos sólidos urbanos;
- ▶ Compreender o funcionamento geral de uma estação de tratamento de resíduos sólidos urbanos;
- ▶ Interpretar estruturas e processos específicos de tratamento de resíduos sólidos;
- ▶ Fazer apontamentos que possam compreender o funcionamento de uma estação de tratamento de resíduos sólidos urbanos;
- ▶ Discutir a eficácia dos tratamentos efetuados aos resíduos sólidos urbanos;
- ▶ Recolher e organizar dados de forma criteriosa;
- ▶ Apreçar o património científico e tecnológico envolvido na construção de uma estação de tratamento de resíduos sólidos urbanos;
- ▶ Desenvolver atitudes investigativas que ajudem a compreender e interpretar situações do dia-a-dia;
- ▶ Desenvolver atitudes e valores inerentes ao trabalho colaborativo em ambiente fora de sala de aula;
- ▶ Valorizar os saberes de ciências para a tua formação como pessoa e cidadão.

12



- ▶ **Durante a saída:**
- ▶ Devem adotar uma postura responsável, respeitando as recomendações que forem dadas;
- ▶ Efetuar registos individuais e originais, embora possam ter o apoio do grupo de trabalho;
- ▶ Devem levar calçado raso e fechado.

14

Boa viagem e bom trabalho!

Cecília Bento

15

ANEXO V

GUIÃO DE VISITA À ERSUC

QUÍMICA – 12ºANO

Ano letivo 2011/2012



GUIÃO DA VISITA AO CENTRO DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DE AVEIRO

14 de fevereiro 2012

**Como são tratados os resíduos sólidos urbanos?
Como funciona uma estação de tratamento de resíduos
sólidos urbanos?**

Aluno/a: _____ Turma: _____

(Outros elementos do grupo: _____)

Professora: Cecília Bento

Onde vais?

O tratamento e valorização dos resíduos sólidos urbanos é atualmente uma das questões mais importantes sob o ponto de vista ambiental e social.

Nesta saída irás visitar as instalações da ERSUC situada na freguesia de Cacia, concelho de Aveiro. Esta instalação integra um sistema vasto de recolha e tratamento de resíduos sólidos urbanos como podes explorar em www.ersuc.pt.



Como vais trabalhar?

Estão previstas paragens em todos os locais onde se efetuam tratamentos de resíduos sólidos.

- Deverás adotar uma postura responsável, respeitando as recomendações que forem dadas.
- Efetua registos **individuais e originais**, embora possas ter o apoio do teu grupo.
- O guião foi organizado com base na discussão realizada na aula pelo que nele encontrarás secções de registo para etapas consideradas importantes.
- Deverás entregar o Guião no final da viagem.
- O sucesso deste trabalho dependerá da tua concentração, compreensão das explicações e da capacidade de efetuares registos oportunos, rigorosos e pertinentes. Não deixes, de registar todos os aspetos não previstos, bem como as novas questões que te pareçam importantes.

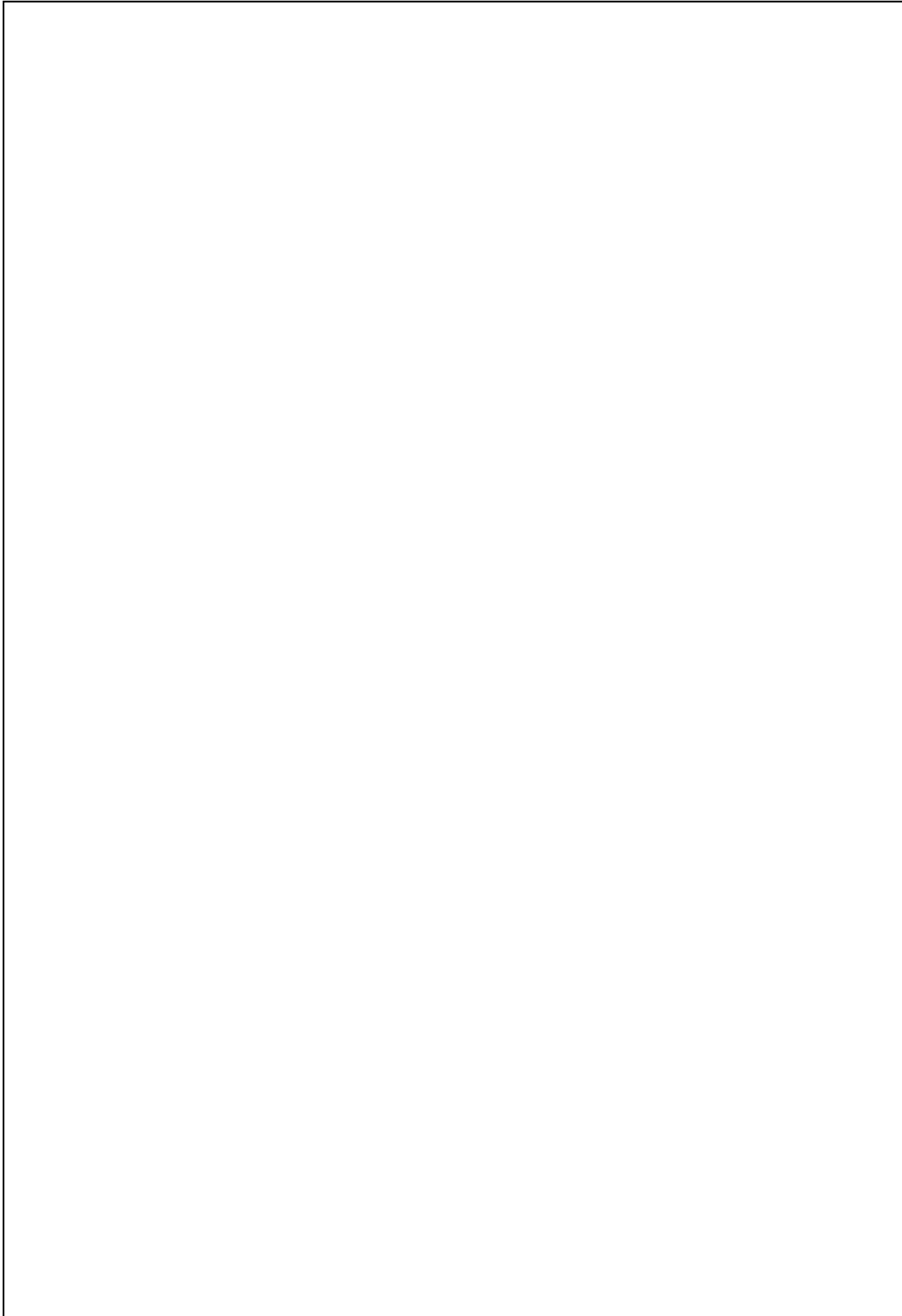
O que se espera que sejas capaz de fazer?

- Conhecer os processos que permitem tratar os resíduos sólidos urbanos;
- Compreender o funcionamento geral de uma estação de tratamento de resíduos sólidos urbanos;
- Interpretar estruturas e processos específicos de tratamento de resíduos sólidos;
- Prever acontecimentos que possam comprometer o funcionamento de uma estação de tratamento de resíduos sólidos urbanos;
- Discutir a eficácia dos tratamentos efetuados aos resíduos sólidos urbanos;
- Recolher e organizar dados de forma criteriosa;
- Apreciar o património científico e tecnológico envolvido na construção de uma estação de tratamento de resíduos sólidos urbanos;
- Desenvolver atitudes investigativas que ajudem a compreender e interpretar situações do dia-a-dia.
- Desenvolver atitudes e valores inerentes ao trabalho colaborativo em ambiente fora da sala de aula.
- Valorizar os saberes de ciências para a tua formação como pessoa e cidadão.

Boa Viagem e Bom Trabalho!

1- Palestra

1.1- Escuta, com atenção, todas as explicações que te estão a ser transmitidas e regista todos os pormenores que achares importantes.



2.1- Escuta as explicações, observa e explora o local. Regista o que te parecer relevante.

Algumas sugestões de registo:

- De onde proveem os resíduos que aqui chegam?
- Como é contabilizada a quantidade de resíduos a serem triados?
- Que tipos de resíduos são aqui triados?
- Onde é feita a descarga dos resíduos?
- Como é feito o armazenamento dos resíduos?
- Como é feita a triagem?
- Os resíduos vêm muito contaminados?
- A contaminação poderá afetar o processo de triagem?
- Como é que esta situação é resolvida?
- Qual o destino dos resíduos depois de triados?

2.2- Faz um mapa de conceitos relativo ao processo que acabaste de ver.



2.3- Curiosidades

2.4- O que gostarias de saber mais?

Discute, com os elementos do teu grupo de trabalho, outras questões que gostarias de saber.

2.5- Não te esqueças...

Tira algumas fotografias que te ajudem, na sala de aula, a explicar melhor os aspetos principais desta paragem.

3- Ecocentro

Escuta as explicações, observa, explora o local e responde às questões.

3.1- O que é um ecocentro?

3.2- Que tipos de resíduos são depositados no ecocentro?

3.3- Quem pode vir fazer a deposição de resíduos ao ecocentro que estás a visitar?

3.4- Qual o destino dos resíduos depositados no ecocentro?

3.5- É rentável para a empresa a venda dos resíduos recolhidos?

3.6- Curiosidades

3.7- O que gostarias de saber mais?

Discute, com os elementos do teu grupo de trabalho, outras questões que gostarias de saber.

3.8- Não te esqueças...

Tira fotografias que te ajudem, na sala de aula, a explicar melhor os aspetos principais desta paragem.

4- Aterro Sanitário

4.1- Explora o local visitado. Organiza dados sobre como é feita a deposição dos resíduos indiferenciados.

Algumas sugestões de registo:

- Que tipos de resíduos podem ser encaminhados para o aterro?
- Quantas células de deposição o aterro possui?
- Qual a sua capacidade?
- Qual o seu tempo útil de vida?
- Como é feita a preparação do terreno?
- Com é feito a recolha dos lixiviados, visto estes serem fontes poluidoras.
- De que fatores depende a quantidade e qualidade dos lixiviados produzidos?
- Qual a quantidade de resíduos indiferenciados depositados, em média, por dia?

4.2- Um aterro sanitário é uma solução técnica e ambientalmente adequada para o tratamento e destino final dos resíduos sólidos urbanos, pelo confinamento promovido aos materiais depositados. Refere as vantagens deste método relativamente às antigas lixeiras.

4.3- Os resíduos depositados em aterro podem ser valorizados, pois do seu processo normal de degradação resulta um gás – denominado biogás – que pode ser utilizado para a produção de energia elétrica, desde que tal seja economicamente viável. Tenta saber se esta empresa faz o aproveitamento deste gás e em que estação?

4.4- Curiosidades

4.5- O que gostarias de saber mais?

Discute, com os elementos do teu grupo de trabalho, outras questões que gostarias de saber.

4.6- Não te esqueças...

Tira fotografias que te ajudem, na sala de aula, a explicar melhor os aspetos principais desta paragem

5- Outros Aspetos

5.1- Utiliza este espaço para anotares aspetos diversos que te pareçam relevantes.



ANEXO VI

QUESTIONÁRIO FASE III

Questionário

Este questionário tem como objetivo conhecer a tua opinião relativamente à saída de campo que realizaste recentemente.

A tua colaboração é muito importante para a concretização deste trabalho.

Não existem respostas certas nem erradas, pelo que te pedimos para responderes de forma sincera.

Por favor, responde a todas as questões individualmente. O questionário é anónimo e as tuas respostas são confidenciais. Ser-te-á dado tempo necessário para responderes.

Obrigada pela tua colaboração.

Março 2012

Cecília Bento

Parte I

3-

Idade: _____ anos

4- Sexo

Feminino

Masculino

(Assinala com um X a opção adequada.)

Parte II

Procura responder às questões seguintes de forma clara e completa.

13- Qual o objetivo da saída de campo que realizaste às instalações da ERSUC- Aveiro?

14- Faz uma comparação entre a saída que realizaste à ERSUC com outras saídas que realizaste anteriormente, no que se refere:

2.1- À preparação da saída de campo;

2.2- Às atividades realizadas durante a saída;

2.3- Às atividades realizadas após a saída de campo.

Parte III

1. Preparação do trabalho de campo

Na Tabela I figura um conjunto de informações que te podem ter sido fornecidas pelo teu professor *antes* da saída de campo. Indica as informações que te foram cedidas antes da saída de campo à ERSUC, colocando um X na coluna que melhor traduz a tua opinião.

ATIVIDADES	Grau de concordância			
	Concordo complet.	Concordo	Discordo	Discordo complet.
1.1. Informações sobre o que ias encontrar e aprender durante a saída de campo.				
1.2. Informações sobre o local onde ias realizar a saída de campo.				
1.3. Informações sobre o que tinhas que fazer durante a saída de campo.				
1.4. Informações sobre o comportamento que devias ter no campo.				
1.5. Informações sobre o vestuário que devias vestir durante a saída de campo.				

Tabela I

1.6. Refere outras atividades que tenhas realizado para preparares a tua saída de campo.

1.7. Indica as dificuldades que sentiste na preparação da saída de campo.

2. Atividades desenvolvidas DURANTE a Saída de Campo

Na Tabela II encontra-se um conjunto de atividades que podem ser efetuadas *durante* uma saída de campo. Indica as atividades para as quais foste solicitado a participar, no decorrer da saída de campo à ERSUC, colocando um X na coluna que melhor traduz a tua opinião.

ATIVIDADES	Grau de concordância			
	Concordo complet.	Concordo	Discordo	Discordo complet.
2.1. Observar / interpretar fenómenos químicos (ex. tratamento de lixiviados, qualidade do ar, contaminação do solo, etc.).				
2.2. Observar e registar dados sobre medidas de segurança e higiene no trabalho				
2.3. Registar dados sobre o que é observado e explorado durante a saída (ex. sob a forma de fotografias, de notas registadas no guia de campo, etc.).				
2.4. Realizar entrevistas a funcionários da estação de tratamento de RSU para recolher informações sobre o modo de funcionamento da mesma.				
2.5. Discutir os resultados que advêm de observações efetuadas no terreno.				
2.6. Interpretar os resultados que advêm de observações efetuadas no terreno.				

Tabela II

2.7. Durante a saída realizada, tiveste oportunidade de realizar outras atividades que não constam na Tabela II? (Assinala a opção correta)

SIM	
NÃO	

2.8. Se a tua resposta foi SIM descreve, resumidamente, as atividades realizadas.

2.9. Indica as dificuldades que sentiste durante a saída de campo.

3. Atividades desenvolvidas APÓS a Saída de Campo

Agora, gostaríamos que exprimesses a tua opinião sobre as atividades que foram realizadas após a saída de campo à ERSUC. Tendo em conta as atividades que figuram na Tabela III, indica as que, no teu entender, foram realizadas após a saída de campo.

(Coloca um X na coluna que melhor traduz a tua opinião)

ATIVIDADES	Grau de concordância			
	Concordo complet.	Concordo	Discordo	Discordo complet.
3.1. Elaboração de relatórios escritos sobre a saída de campo.				
3.2. Comparação da informação recolhida na saída com informações pesquisadas em livros, <i>Internet</i> , etc.				
3.3. Formulação de questões sobre os trabalhos realizados pelos outros grupos.				
3.4. Apresentação à turma dos trabalhos realizados por cada grupo durante a saída de campo.				
3.5. Discussão dos trabalhos apresentados por todos os grupos.				
3.6. Interpretação dos resultados obtidos na saída.				

Tabela III

3.7. Por favor, indica outras atividades que tenhas, eventualmente, realizado na sala de aula, relacionadas com a saída de campo que realizaste à ERSUC.

3.8. Indica as dificuldades que sentiste nas atividades realizadas na fase de pós saída de campo.

A questão seguinte tem como finalidade inquirir a aprendizagem que fizeste durante a saída de campo.

4. Que contributo teve a saída de campo para a tua aprendizagem?

(Coloca um X na coluna que melhor traduz a tua opinião)

Afirmação	Grau de concordância				
	Concordo complet.	Concordo	Tenho dúvidas	Discordo	Discordo complet.
4.1- O trabalho de campo deu-me informações que até então desconhecia.					
4.2- Os conhecimentos que adquiri a partir da saída de campo não tinham sido previamente estudados com detalhe.					
4.3- As informações obtidas durante a saída foram confusas.					
4.4- Os conteúdos expostos foram explicados de forma clara e objetiva pelo guia da ERSUC.					
4.5- A saída de campo não permitiu recolher informações precisas sobre o tratamento dos RSU.					
4.6- Eu sou da opinião que com a saída de campo aprendi mais do que na sala de aula.					
4.7- O tempo que se perdeu na saída de campo podia ter sido aproveitado para a realização de outras atividades de aprendizagem mais eficientes.					
4.8- O que aprendi na saída de campo poderia muito bem ter sido aprendido com recurso a livros.					

Tabela IV

A questão que se segue tem como principal objetivo ficarmos a conhecer, de um modo geral, as tuas atitudes face a uma saída de campo.

5. Para cada uma das afirmações constantes na tabela V, indica o teu grau de concordância.

(Coloca um X na coluna que melhor traduz a tua opinião)

Afirmações	Grau de concordância				
	Concordo complet.	Concordo	Tenho dúvidas	Discordo	Discordo complet.
5.1- A saída de campo, quando comparada com outras atividades desenvolvidas em sala de aula, fez aumentar o meu interesse pela disciplina.					
5.2- O trabalho de campo permitiu-me trabalhar com os meus amigos.					
5.3- A saída de campo permitiu conhecer o tratamento dos RSU através da observação.					
5.4- O trabalho realizado no campo permite-me trabalhar mais diretamente com os meus colegas do que o trabalho feito em sala de aula.					
5.5- A saída de campo é uma boa estratégia para ficar a conhecer mais de perto os problemas ambientais associados aos RSU.					
5.6- As saídas de campo são aborrecidas e muito cansativas.					
5.7- As saídas de campo são tão interessantes como as atividades desenvolvidas no laboratório.					
5.8- O que eu gosto mais nas saídas de campo é poder falar à vontade com os meus colegas.					
5.9- O trabalho de campo permite-me trabalhar independentemente do meu professor, o que é interessante.					
5.10- As saídas de campo são tão interessantes que deviam ser um recurso mais utilizado pelos docentes.					

Tabela V

Obrigada pela colaboração.