Rui João Baptista Soares

A matemática como linguagem

1. Introdução

O presente trabalho, realizado no âmbito da disciplina de Sociolinguística (Mestrado em Relações Interculturais da Universidade Aberta), representa uma abordagem sócio-cultural e linguística de problemas inerentes às metodologias usadas na formação de professores.

Ouvimos falar de Matemática, de uma forma pouco construtiva, salientando apenas os baixos níveis de 'sucesso' dos alunos, em diferentes sistemas educativos e em todo o mundo. Por outro lado, e numa época em que a Matemática apresenta carácter de universalidade, é importante não esquecer o desenvolvimento de estratégias de Aprendizagem/Ensino (AE) que nos levam a «[...] compreender-nos, discutir, falar, ser ouvidos, sugerir soluções – sem falsas dominâncias e sem paternalismos culturais ou outros.» (Marques, 1990).

Falar de Matemática como linguagem dos números é, esquecer a importância da Geometria, que alia real poder sugestivo e a forte acção analítica e reflectida por parte do aprendente.

A abordagem que aqui faremos insere-se numa preocupação de formação de formadores, em que a sugestão desempenhe papel dinâmico, e não o desenvolvimento das capacidades de imitação.

Procura-se ainda, contribuir para a articulação entre os professores de Matemática, e entre estes e os das áreas das línguas (materna ou estrangeira), numa perspectiva multicultural que vise a universalidade.

2. Semelhanças entre linguagens: verbal corrente e matemática

2.1. *Níveis e usos*

A compreensão da Matemática está em íntima ligação com o reconhecimento de semelhanças fundamentais entre as linguagens que servem para comunicar, designar, descrever, ... Pensemos, por exemplo, na similitude entre a procura, num dicionário, de um sinónimo para «toirão» e a da designação equivalente a «sin 10º», numa tabela de valores naturais — procura de equivalência entre conteúdos de formas em contexto.

Numa outra ordem de análise, pense-se na informação compactada numa caricatura política, em certas expressões idiomáticas, ou em certas rotinas tanto linguísticas como culturais. É frequente falar do Francês como a língua para ironizar, do Inglês como adequado à constatação científica, do Italiano para a ópera, do Português para complicar o que é fácil de dizer em poucas palavras,... e da Matemática para exprimir rigor e precisão. É evidente que, mesmo nas línguas referidas, há invariantes comuns, quer lexico-gramaticais, quer estilísticas ou retóricas.

Se agora falarmos na linguagem matemática, vemos que tem alfabeto, que é a união de alfabetos — português, grego, ...; que usa sinais ortográficos (ex: «′» para derivada) e de pontuação (ex: a vírgula, separador dos elementos de um conjunto ou as reticências, reflexo de uma interrupção na frase, mas também de continuidade). É de referir ainda o uso do parêntesis, separador facilitador da leitura, mas igualmente elemento que altera a prioridade operatória.

Ao nível das formas lexicais, destacamos os nomes, que designam seres, coisas, ... e os verbos que exprimem acções, estados, ...

2.1.1. Nomes, pronomes e adjectivos

Na linguagem matemática os nomes são os números, sendo a classificação dos vários tipos de números correspondente à dos nomes próprios, colectivos, ...; também a distinção entre diferentes tipos de uso está presente em ambas as linguagens, na sua adequação ao contexto, ... O número próprio serve para contar ou medir, enquanto o número comum é usado para estimar. Um exemplo: quando afirmamos que estão 18 alunos em Sociolinguística, queremos dizer que constatámos 18 e não 17.99 ou 18.01. «18» é exacto, definido, único, tal como o nome «Marinela» refere, para alguém, uma pessoa determinada, única. Pelo contrário, quando se fala em «Sofia» sem dizer mais nada, pode ser qualquer Sofia, precisando nós de indicar a quem nos referimos. O mesmo se passa quando se estima uma distância; o afirmar que a distância entre Lisboa e Tavira é de 300 quilómetros, obriga a conhecer o referencial para perceber se há ou não erro na estimativa. Esta dupla utilização dos números dá origem a algumas confusões entre matemáticos e não matemáticos.

Outro tipo de dificuldades surgiram quer na linguagem matemática, quer na linguagem corrente. Alguns etnolinguistas defendem que, em certas tribos primitivas, são emitidos sons diferentes para qualificar nomes ou números. Comparem-se formas como o Presidente Soares – o Dr. Soares, no caso das designações e 2:3, 2/3 no caso dos números. Tal como certas formas fónicas chamam a atenção para determinada expressão de subjectividade, também notações diferenciadas contribuem para a compreensão de universos distintos.

Na linguagem matemática, tal como na verbal corrente, há ainda pronomes; em termos de números citamos π cujo valor aproximado depende do uso que dele fazemos. É que, em Matemática, as letras são usadas como nomes, de várias maneiras, de acordo com intenção e contexto; no caso do π é a comodidade que preside à sua utilização, pela impossibilidade de representar exactamente o seu valor.

As formas que se juntam aos substantivos, para os qualificar são, em geral, os adjectivos. Recordemos, agora, como se distingue, em Matemática, um número positivo de um negativo, antepondo-lhe o sinal + ou -, respectivamente.

Chama-se-lhe sinal posicional para o distinguir do operacional. Esta e outras fontes de ruído devem ser conscientizadas durante o processo AE.

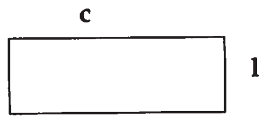
Em Matemática utilizam-se, frequentemente, letras para abrir paradigmas onde podem ocorrer nomes. Esta revolução acompanhou de perto uma outra, quando os linguistas reconheceram que formas nominais como 'bem' ou 'democracia' tinham vários conteúdos. Já Platão atribuía a esses nomes existência independente das condições circundantes, marcando-os de acordo com as suas fantasias numéricas. Idêntica posição assumiram os pitagóricos: são bem conhecidos os números triangulares, quadrados, pentagonais, hexagonais, amigáveis, primos, ... No entanto, só François e Roger Bacon começaram a perceber a vantagem do uso das letras na Matemática, cuja linguagem é imensa e universal. Vejamos um exemplo: desejamos indicar as coordenadas do símbolo ■ neste trabalho. Adoptando as coordenadas (página, linha, coluna) é fácil dizer que está situado na página 170, linha 11, coluna 12. Todavia, se o símbolo a localizar fosse π, teríamos que escrever

(169, 22, 37) (169, 24, 74) (170, 13, 32),

não havendo dificuldade em interpretar as três localizações do referido símbolo neste texto. Pelos princípios da economia, e de transferência analógica, a substituição de (página, linha, coluna) por (p, l, c) é rápida. Pelo princípio da liberdade, a passagem de (p, l, c) para (a, b, c) ou (x, y, z) torna-se uma questão pessoal. Acabamos de abrir um novo tipo de aplicação na mesma classe, mas noutros contextos: (x, y, z) tanto pode querer dizer (longitude, latitude, altitude), como (azimute, declinação, altitude) ou (dia, mês, ano). Desta classe aberta ao infinito podemos chegar à, 'universalidade', escrevendo (α β, γ) , ... e à 'planetariedade' (¬, ⌐ , ⌙ ,).

2.1.2 Verbos

Sejam **c**, **l**, nomes abstractos, que designam as dimensões dos lados de um campo de futebol, como se indica geometricamente na figura.



Com aqueles nomes podemos formar novos nomes, integrando-os num tipo de acção; se, por exemplo, apresentarmos dois nomes — área e perímetro, os seus valores determinam-se a partir do

- produto
- dobro da soma

das dimensões dos lados, respectivamente. A representação visual de cada um dos novos nomes é a que se apresenta:

Os valores da área e do perímetro (a designar por **a** e **p**) calculam-se

- multiplicando os valores **c** por **l**
- adicionando os valores **c** e **l**, e multiplicando o resultado obtido, por dois.

As operações feitas foram: adicionar e multiplicar. A estes verbos de uso corrente, os matemáticos associaram operadores simbólicos + e x; ao resultado destas operações chamam soma e produto. Estamos, agora, em condições de escrever as frases:

- a área é o produto dos lados
- o perímetro é o dobro da soma dos lados

ou

- para obter a área, multiplicamos **c** por **l**
- para obter o perímetro, adicionamos **c** e **l**; o resultado será multiplicado por dois.

Em qualquer das frases anteriores, que abrem com formulações diferenciadas, encontramos as expressões «é» e «para obter» que, em linguagem matemática são traduzidas pelo símbolo «=». Esquematizemos para o caso da área:

Expressão corrente	Expressão matemática
O comprimento	c
multiplicado	x
pela largura	l
é	=
a área	a

ou **c x l = a**, ou **a = c x l**.

O caso do perímetro reveste-se de maior delicadeza em virtude de algumas regras das prioridades operatórias referidas mais adiante.

Apresentámos dois exemplos de conceitos familiares. Nada impede que a capacidade criativa dos utilizadores da Matemática definam novas acções, com/sem significado concretizável nos dias de hoje. Como exemplo, podemos pensar na acção de 'repartir' x pães por y pessoas, processo a que associamos o símbolo '\' (não falamos de divisão) para o primeiro caso, ou 'venusar' dois habitantes do planeta Mercúrio, fazendo corresponder à acção o símbolo 'Ω', para uma abstracção cósmica.

2.1.3 Outras categorias discursivas

Realçámos algumas analogias entre a linguagem corrente e a Matemática. Outras poderiam ser citadas, de que as conjunções, ligando proposições ($\wedge$,$\vee$) na lógica matemática ou ($\therefore$, $\Rightarrow$) são apenas dois exemplos.

Tal como existem palavras para modificar a significação dos verbos, também podemos ver como o número 3, por exemplo, no operador $\sqrt[3]{}$ (raiz cúbica), altera o sentido do operador $\sqrt{}$ (raiz quadrada).

Não sendo a Matemática uma linguagem adequada para expressar sentimentos, reacções, apreciações, ... não há nela lugar para interjeições; trata-se de uma diferença significativa, talvez sobretudo, em relação ao Português uma das línguas com maior número de exclamações exprimindo admiração, animação, chamamento, desejo, dor, impaciência, indignação, ...

2.2. *Sintaxe*

A articulação entre vários elementos linearmente presentes é desejável para apreender significações. Durante o estudo variacional de temas matemáticos, encarámo-la como sistema abstracto, com axioma/s de base, regra/s, vocabulário e um saber partilhado por uma comunidade. Assim, compreendemos melhor a estratégia proposta para AE, distinguindo entre as associações de tipo horizontal e vertical e, efectuando nesta variações a partir de um pólo delimitado na sequência horizontal. Ainda dentro das possibilidades de combinatórias matemáticas, comparáveis às do xadrez, salientamos a maleabilidade funcional dos elementos, segundo a posição que ocupam. Nesta perspectiva, vejamos possíveis interpretações para a expressão

$$2 \times 3 + 4 \times 5$$

Naturalmente que os pressupostos mínimos para o cálculo do valor desta expressão numérica passam pelo conhecimento dos símbolos usados e do seu significado, das prioridades operatórias, ... No entanto, estes conhecimentos levam a resultados diferentes, consoante o ambiente seja o da notação algébrica ou o da notação polaca inversa, frequente em certas calculadoras. E, para que não façamos figura ridícula ao criticar 'o outro' pelo resultado a que chegou (50), bom será que conheçamos a sua cultura matemática.

O que acabamos de referir tem a ver com rotinas implícitas, talvez ditadas por imperativos sociais (2 filas com 3 alunos e outras 4 filas com 5 alunos) que visam uma economia de esforços. Mas também há uma certa lógica para o resultado 50, se atendermos a que ambas as operações em presença são binárias; o resultado da primeira operação constitui um dos operandos para a adição que produz outro operando, necessário à execução da multiplicação final. Por razões de natureza cultural somos propensos à primeira interpretação; alerta, portanto, em contexto multicultural.

Assim, se interpretarmos a expressão de molde a ter o resultado 50, somos forçados a escrevê-la especificando o modo como os constituintes da frase devem ser combinados.

$$((2 \times 3) + 4) \times 5$$

Sem pormenorizarmos regras sintagmáticas, diremos que estas, estruturalmente são simples, mostrando, ao longo dos séculos, um certo princípio de harmonia e de respeito pela ordenação SVO e pelas gerações anteriores. Segundo Hermann Hankel «[...] Na maior parte das ciências uma geração destrói o que outra construiu, e o que uma estabeleceu a outra desfaz. Em Matemática, cada geração constrói uma nova história numa velha estrutura.» (*Apud*, Bayer, *et. al*, 1989). Em qualquer dos casos é importante destacar que a ordem é factor a considerar. Ainda em relação à expressão já trabalhada imaginemos agora o seguinte desenvolvimento

$$2 \times (3 + 4) \times 5$$

e que abre determinada ordem de actuação e nos fornece o valor 70. Podíamos, contudo, re-escrever a expressão inicial de outras maneiras

$$3 \times 2 + 5 \times 4$$

$$4 \times 5 + 2 \times 3$$

evidenciando outro tipo de ordem e enfatizando outros elementos.

Quando os números são ligados pelos verbos «adicionar» ou «multiplicar», são comutáveis. Pelo contrário, os verbos «subtrair» ou «dividir» não permitem tal variação horizontal. Apresentam-se dois conjuntos de frases ilustrativas desta não comutatividade entre os elementos:

– o Papa é o chefe da Igreja Católica Apostólica Romana

– o chefe da Igreja Católica Apostólica Romana é o Papa

ou

– o salário do Presidente é para o refeitório

– para o refeitório é o salário do Presidente

vs

– Pedro matou Paulo

– Paulo matou Pedro

2.3. *Discurso*

Retomemos os exemplos

$2 \times 3 + 4 \times 5$.....................1)
$((2 \times 3) + 4) \times 5$............2)
$2 \times (3 + 4) \times 5$................3)
$3 \times 2 + 5 \times 4$.....................4)
$4 \times 5 + 2 \times 3$.....................5)
$(2 \times 3) + (4 \times 5)$...........6)

e imaginemos dois universos culturalmente diferenciados: o universo Calculauto (C), fortemente influenciado pela presença, desde o início de AE, de calculadoras do tipo TI1780; o universo Pensauto (P), constituindo uma minoria na sociedade de consumo. Por força do processo de socialização a que ambos são submetidos, os elementos de C determinam o valor de cada um das expressões 1), 4) e 5) utilizando um algoritmo de 'tradução maquinal' do tipo

$$2 \times 3 + 4 \times 5$$

introduzindo os números pela ordem apresentada; de acordo com ela, os resultados das expressões em estudo são, respectivamente, 50, 44, 66. Todavia, e porque as calculadoras referidas não possuem parêntesis, é impossível o cálculo das expressões 2) e 3). Inconformados com a situação, alguns minoritários de C, debruçam-se sobre as instruções, tentando compreender algo mais do que lhes tinha sido transmitido.

Num processo de tentativa e erro, descobrem o seguinte algoritmo para a expressão 2)

M+ M+ 2 x 3 M+ + 4 M+ x 5 =

obtendo o valor 50. A partir deste resultado criaram expressões equivalentes, as que representam o mesmo designado. Entusiasmados com a substituição dos parêntesis por M + , avançam para a expressão 3), isto é,

2 x M+ 3 + 4 M+ x 5 =

chegando ao valor 35. Este valor também pode ser alcançado a partir da expressão

M+ 3 + 4 M+ x 5 =

O apagamento ocorrido causou aborrecimento aos investgadores, mas o facto de poderem produzir um resultado impediu alguma reflexão filosófica sobre o tema.

Entretanto, no universo P, o processo AE dá bastante atenção à manipulação de objectos. Os aprendentes são postos perante situações comunicacionais de contagem de objectos do tipo

S1)	# # #	S2)	# #	S3)	* * * * *	S4)	* * * *
	# # #		# #		* * * * *		* * * *
			# #		* * * * *		* * * *
					* * * * *		* * * *
							* * * *

descobrindo, por visualização, a equivalência entre as 2 situações S1) e S2); o mesmo acontece para S3) e S4). Colocados perante a necessidade de determinar o número total de elementos presentes, consolidaram os conceitos de comutatividade, ao mesmo tempo que sentiram a vantagem do trabalho de grupo, uma vez que, enquanto uns se preocupavam com a contagem dos elementos #, outros se entregavam à determinação do número de *.

Também intuiram o conceito de expressões equivalentes, e facilmente classificaram como tal 1), 4) e 5); a interpretação dos parêntesis foi dificuldade de pouca duração, uma vez aceite (após discussão) que, doravante, as multiplicações teriam de ser efectuadas em primeiro lugar, e que só depois, se realizariam as adições – excepção: quando se desejasse fazer as adições em primeiro lugar, passaria a subentender-se, sintatica e semanticamente, a presença dos parêntesis por desnecessária. A partir desta fase de AE, 6) é equivalente a 1) e deve ser simplificada. Pelo contrário, a presença do parêntesis em 3) sugere-nos implicitamente que se deve efectuar, em primeiro lugar, a adição. Isto corresponde ao esquema seguinte

# # #	# # #	# # #	# # #	# # #
* * * *	* * * *	* * * *	* * * *	* * * *
# # #	# # #	# # #	# # #	# # #
* * * *	* * * *	* * * *	* * * *	* * * *

Ambas as sociedades mencionadas estiveram, muitos anos, sem contactos com o exterior. Inevitavelmente, o progresso ao nível das nações, no que respeita às vantagens mútuas de uma educação para todos, sem distinção de raças, religiões, ..., trouxe a consciencialização de que se torna imperiosa uma visão multicultural para melhor preservar identidades culturais e, simultaneamente, quebrar barreiras estereotipadas. Assim, e ao abrigo de acordos culturais existentes entre ambos os estados, enviou-se um elemento de P para C, a fim de prosseguir estudos de pós-graduação. Para além de problemas iniciais de integração na sociedade C, devido em parte a dificuldades de comunicação, outros houve resultantes dos complexos processos interactivos e transformadores que se verificam em qualquer mudança de País. Contudo, a universalidade da linguagem matemática tornou mais fácil o que se previa difícil, embora tivessem surgido conflitos no entendimento do cálculo das expressões numéricas. Não obstante diferenças devidas a especificidades culturais, matematicamente falando, a noção de equivalência foi o ponto, comum, para o alargamento cultural desejado. As variações verificadas entre os conjuntos das equivalentes (1) e 2) para C) e (1), 3), 4) e 6) para P), bem como a discrepância de valores encontrados, influiu na escolha de uma metodologia assente em oposições mínimas, o que permite observar as correspondentes variações. Resolveram manter unidades de significação lexical

C) M+ 3 + 4 M+ x 5 =

P) (3 + 4) x 5 =

com o mesmo valor em ambas as culturas. Daí concluiram que se poderia variar, apenas, o elemento inicial. Experimentaram, sucessivamente, os valores 1, 2, 3, ..., tendo observado que os resultados de P) se podiam deduzir dos de C), multiplicando estes pelo elemento variável. A situação corresponde a manter a unidade acima indicada, intercalando o complemento «x 2».

Ao algoritmo, modificado, mas equivalente,

$$(3 + 4) \times 5 \times 2 =$$

pensado por P, fica associado o algoritmo

M+ 3 + 4 M+ x 5 x 2 =

apreendido por C). Esta foi a base para uma troca de experiências frutuosas pois, a partir dessa interacção, foi possível estabelecer um consenso internacional sobre a utilização das calculadoras com as características apontadas e o entendimento da propriedade comutativa. Chegaram mesmo a estabelecer o algoritmo correcto para o cálculo inicialmente proposto. É o que a seguir se apresenta

2 x 3 M+ 4 x 5 M+ MR

e que originou ligações com outros povos de expressão inglesa, uma vez que foram associadas as siglas M+, M-, MR e MC a *add memory, subtract memory, memory recall* e *memory clear*, respectivamente. O caso de MC, não usada neste exemplo, permitiu distinguir a sua função da que é executada pelas teclas AC (*accumulator cleaning*) ou ON/C (liga/apaga o écrã).

2.4. *Estilo*

Outra semelhança entre as duas linguagens está, em nossa opinião, ligada ao seu uso. Conforme se disse, a linguagem matemática não expressa sentimentos, emoções, ..., nem tão pouco admite redundâncias. Para evitar a verbosidade inútil, serve-se de mecanismos de simplificação, assentes no agrupamento e na redução de termos semelhantes, na supressão de sinais supérfluos de escrita e na substituição de expressões por outras equivalentes. Exemplo:

$(a - x)(a + 2x) - (3a + 2x)(a + x) - (-a + 2x)(a + x)$

$(a - x)(a + 2x) - [(3a + 2x)(a + x) + (-a + 2x)(a + x)]$

$(a - x)(a + 2x) - [(3a + 2x) + (-a + 2x)](a + x)$

$(a - x)(a + 2x) - [3a + 2x - a + 2x](a + x)$

$(a - x)(a + 2x) - (2a + 4x)(a + x)$

$(a - x)(a + 2x) -2(a + 2x)(a + x)$

$(a + 2x)(a - x) -2(a + 2x)(a + x)$

$(a + 2x)[(a - x) -2(a + x)]$

$(a + 2x)(a - x - 2a - 2x)$

$(a + 2x)(-a - 3x)$

$-(a + 2x)(a + 3x)$

Outro estilo, completamente diferente deste (e reflectindo concepções de AE diferentes da anterior) partiria da expressão dada e seguiria os seguintes passos, abreviados. Ei-los:

$(a - x)(a + 2x) - (3a + 2x)(a + x) - (-a + 2x)(a + x)$

$a^2 + 2ax - ax - 2x^2 - 3a^2 - 3ax - 2ax - 2x^2 + a^2 + ax - 2ax - 2x^2$

$(a^2 - 3a^2 + a^2) + (ax - 5ax - ax) - 2(x^2 + x^2 + x^2)$

$-a^2 - 5ax - 6x^2$

Esta expressão é equivalente a $-(a+2x)(a+3x)$, isto é, podemos escrever

$-(a + 2x)(a + 3x) = -a^2 - 5ax - 6x^2$,

não sendo indiferente a utilização de uma ou de outra. No fundo, as transformações e substituições na linearidade sintagmática conduzem-nos a expressões que visam realçar aqueles aspectos que mais nos interessam no momento.

Para melhor compreensão do que se acaba de dizer, consideremos um problema de doçaria, onde frequentemente lidamos com a noção de razão. Esta aplica-se a quantidades ligadas entre si por preposições, tal como na linguagem verbal de uso corrente. Se, por exemplo, na feitura de suspiros, a quantidade de claras (c) de ovos for 3 e a quantidade correspondente de açúcar (a) for de 2 tigelas, podemos escrever a relação

$$\frac{c}{a} = \frac{3}{2},$$

a explorar de três maneiras diferentes, a saber:

– se dispomos de um certo número de claras, a quantidade de açúcar é dada pela expressão

$$a = \frac{2c}{3}$$

– se temos uma certa quantidade de açúcar (em tijelas), e desejamos saber qual o número de claras, usa-se a expressão

$$c = \frac{3a}{2}$$

– se as qualidades de calculador falharem, pode-se ainda recorrer à expressão .... $2c = 3a$,

como última tentativa.

3. Aspectos linguísticos-matemáticos-sociais e culturais

3.1. *O contexto sócio-cultural*

Tal como se afirma em (Marques (1990a)), a propósito de parâmetros sociais,também o contexto sócio-cultural influencia, de forma directa e indirecta, a formação do indivíduo. De forma directa, impondo ao aprendente de Matemática modelos de AE em vigor no sistema educativo; de forma indirecta, porque os primeiros e principais agentes educativos (pais, pares, professores), tal como os instrumentos educativos (livros, rádio, televisão, programas de computador, ...) são, eles próprios, influenciados pelos aspectos culturais e pelas condições sociais que possibilitam uma comunicação eficaz, proporcionadora da auto-formação essencial ao crescimento. Neste sentido se compreendem certas posições que encaram a Matemática como instrumento privilegiado de selecção governamental.

Muito há a fazer nesta área. Uma estratégia possível passaria pelo estudo do meio, pelo diagnóstico da situação AE e, pela consequente adequação dos exemplos e da linguagem à estrutura envolvente. Um exemplo: um/a professor/a diz: «Vamos saber o preço dos discos que a Bessie comprou quando foi à discoteca Olympus, onde fazem, aos possuidores de cartão jovem, 15% de desconto nos LP e 10% nos S. O preço de capa do LP era de 1.200$00 e os dois S custavam o mesmo. A quantia paga foi de 1.470$00. Qual o preço de capa de cada S ?».

Para o aprendente uma solução do problema resume-se ao algoritmo seguinte:

1470 M+ 1200 x .85 M- MR ÷ 1.8

Todavia, a linguagem parece-nos violenta pelos códigos restritos que emprega, em especial para certo nível etário – o que, possivelmente, levaria a ajustes que auxiliassem a compreensão.

3.2. *A tradução: linguagem verbal corrente <——> linguagem matemática*

Parece-nos de extrema importância que, desde o início da aprendizagem da língua materna, e em paralelo, sejam desenvolvidos esforços de dupla tradução, assim ajudando o aprendente a «pensar para além das palavras». Não será difícil entender a citação de Leibniz «[...] Não há homens mais inteligentes do que aqueles que são capazes de inventar jogos. É aí que o seu espírito se manifesta mais livremente. Seria desejável que existisse um curso inteiro de jogos tratados matematicamente.» (*Apud* Shasha, 1992).

Um bom exemplo em que a relação entre as duas áreas do saber se estabelece é-nos dado pela resolução de quebra-cabeças como os que seguem:

A)

$$\begin{array}{r} 4**\\ \times **7 \\ \hline **82 \\ 12** \\ \hline ****** \end{array}$$

B)

$$\begin{array}{r} RJ \\ \times BS \\ \hline BJ \\ AFJ \\ \hline BCBJ \end{array}$$

Em A) pretende-se descobrir os dígitos em falta; em B) deverá atribuir-se um valor a cada letra por forma a respeitar a operação.

3.3. *A Matemática na poesia, nos provérbios, ...*

Uma das manifestações socioculturais desta maravilhosa disciplina, frequentemente presente na tradição oral e escrita portuguesa, é exemplificada na obra de Teresa Vergani (Vergani, 1991) para os primeiros doze números inteiros (com excepção do 1, 8 e 11); nela se incluem também versos alusivos a duas potências de 10, não exibindo o caso do 10; de referir ainda a ausência do zero.

De Viana (1954) extraímos exemplos com referência aos reinos vegetal e animal, à família, à alimentação, a utensílios, ...

Eu passi à oliveira,
Cinco raminhos colhi;
Eu tinha cinco sentidos,
Todos cinco pus em ti. (125, Penina)

O cravo tem vinte folhas,
A rosa tem vinte uma;
Anda o cravo em demanda
Por a rosa ter mais uma. (271, Alcoutim)

P'ra-quela parede abaixo,
Vi um gato, renhéu-nhéu,
Que lhe cortaram o rabo
Para a fita de um chapéu. (511, Faro)

Vi dois gatos a lavrar
Através de uma ladeira;
Um puxava, outro arranhava,
Deram uma lentada jeira. (512, Mealha)

Os teus olhos são dois sóis
Que alumiam todo o mundo;
As pestanas são anzóis
Que pescam no mar sem fundo. (1482, Ameixial)

Minha avó p'ra mi casar
Prometê-me três ovelhas;
Uma cega, ôtra coxa,
Ôtra trouxa das orelhas. (2557, Paderne)

A luz daquela candeia
Tem mil cravos no morrão;
Também eu tenho mil penas
Dentro do meu coração. (3024, Paderne)

Trinta dias tem Novembro
Abril, Junho e Setembro;
Vinte oito ou vinte nove só há um
Todos os outros a trinta e um. (Tavira?)

O cheiro da amendoeira
É o primeiro do ano;
Esses teus olhos menina,
São todo o meu encanto. (Tavira?)

Oh minha mãe, minha mãe
Oh minha mãe, minha amada;
Quem tem uma mãe tem tudo,
Quem não tem mãe não tem nada. (Tavira?)

4. Considerações finais

Entendida a educação como uma acção, não desligada do contexto em que se insere e em que se desenvolve, realizada pelo Homem e visando a sua auto-formação, torna-se mais clara a importância, nos nossos dias, do conhecimento da interacção entre diferentes áreas do conhecimento e entre estas e o meio envolvente, para o estabelecimento concreto de uma política educativa. As grandes mutações que hoje se verificam, a nível mundial, com alterações de fronteiras geográficas e a sua substituição por antigas fronteiras regionais e locais, são evidências que falam por si. O direito à afirmação da identidade cultural passa, inevitavelmente, pelo respeito pelas outras e pela compreensão de que a interacção se processa a partir de atitudes de cooperação que exigem, por sua vez, conhecimento mútuo dos factores inter/multiculturais em presença.

Como sistemas abertos, as sociedades são continuamente confrontadas com um duplo problema: o de conservar e preservar a cultura existente e, ao mesmo tempo, o de renovar e transmitir essa renovação. A questão, delicada e apaixonante, é a de se ser capaz de estabelecer um equilíbrio entre estes pólos por forma a, em continuidade e adequadamente, preparar as sociedades para se adaptarem a novas situações. Neste contexto, os novos tipos de documento socioeducativos apresentam uma importância que não devemos esquecer, tanto mais que o recurso às novas tecnologias exige outra atitude conceptual, a que inclui, logo de início, componentes de ordem cognitiva, afectiva, social e multicultural.

Julgamos que o papel da Sociolinguística, pelo que faz reflectir sobre o sociocomunicativo, e sobre o desenvolvimento do verbal e do não verbal, ou pelo que revela de formas de enculturação e do seu papel na transmissão de saberes, acorda ecos, qualquer que seja a linguagem a estudar, mesmo se MATEMÁTICA.

Rui João Baptista Soares é Assistente convidado de Didáctica da Matemática na Universidade Aberta. É mestre em Ciências da Educação na área da Matemática e prepara actualmente uma outra dissertação de mestrado em Relações Interculturais na área da Educação Intercultural.

Referências bibliográficas

BENNETT, Albert B.; NELSON, Leonard T. (1979) — *Mathematics. An informal approach*, Boston, Allyn and Bacon.

Boletin de la Sociedad Canaria de Professores de Matematica (1979), nº 2, Febrero, Tenerife.

BOYER, Carl B.; MERZBACH, Uta C. (1989) — *A History of Mathematics*, New York, John Wiley & Sons.

DANTZIG, Tobias (1931) — *Le Nombre. Langage de la Science*, Paris, Payot.

Dicionário Prático Ilustrado (1977), Porto, Lello & Irmão -Editores.

HOGBEN, Lancelot. (1938) — *Les Mathématiques pour Tous*, Paris, Payot.

MARQUES, Maria Emília Ricardo (1990) – «Des perceptions oubliées» in Maria Emília Ricardo Marques — *Francês: Sociedade, Cultura, Linguagem*, vol. II, Lisboa, Universidade Aberta, pp. 59-95.

MARQUES, Maria Emília Ricardo (1990a) – «Régions, Societé, Cultures» in Maria Emília Ricardo Marques — *Francês: Sociedade, Cultura, Linguagem*, vol. I, Lisboa, Universidade Aberta, pp. 44-71.

MARQUES, Maria Emília Ricardo (1990b) – «Traduction et Filtrages Socioculturels» in Maria Emília Ricardo Marques – *Francês: Sociedade, Cultura, Linguagem*, vol. II, Lisboa, Universidade Aberta, pp. 127-136.

MARQUES, Maria Emília Ricardo (1991) – «O documento socioeducativo» (doc. pol.).

MARQUES, Maria Emília Ricardo (1991a) «O rigor de um jogo» (doc. pol.).

SHASHA, Dennis (1992) – *As Enigmáticas Aventuras do Dr. Eco* (Tradução de Leonor Moreira), Lisboa, Gradiva.

VERGANI, Teresa (1991) – *O Zero e os Infinitos. Uma experiência de antropologia cognitiva e educação matemática intercultural*, Lisboa, Minerva.

VIANA, Abel (1954) – «Subsídios para um vocabulário algarvio» in *Revista de Portugal*, Lisboa.

VIANA, Abel (1956) – «Para o Cancioneiro Popular Algarvio» in *Revista de Portugal*, Lisboa.