



Matemática, Literatura & Aulas

Luís Menezes

A aprendizagem da Matemática não ocorre por mera transmissão de saberes do professor para os alunos. A ideia de que o conhecimento pode passar linearmente de uma cabeça — daquele que sabe — para outra(s) cabeça(s) — para aqueles que querem saber —, pelas palavras ditas e escritas, não tem qualquer correspondência com a realidade. A aprendizagem é um processo adaptativo, simultaneamente individual e coletivo, baseado na ação e na reflexão, no qual a comunicação tem um papel fundamental, na medida que permite estabelecer ligação entre as pessoas. Ora, a atividade — o ponto de partida para a aprendizagem dos alunos — é desencadeada pelas tarefas que o professor coloca. Para que as tarefas cumpram o seu papel na aprendizagem da Matemática, é importante que elas sejam ricas, diversificadas e organizadas de modo coerente. É neste quadro da procura da riqueza das tarefas (pelo seu potencial para a aprendizagem da Matemática, do qual se destaca a capacidade

para estabelecer conexões com conhecimentos prévios e mobilizar capacidades transversais como o raciocínio, a comunicação e a resolução de problemas matemáticos) e da sua diversificação (por assegurar maior êxito no processo de abstração reflexiva dos alunos e por resultar igualmente em ganhos motivacionais) que surge este artigo, no qual se procura evidenciar e justificar as potencialidades da literatura (em particular, a infanto-juvenil) na aprendizagem da Matemática. Para isso, começo por discutir diversas conceptualizações da aprendizagem da Matemática e do papel desempenhado pela comunicação em cada uma delas. Depois, focado numa dessas visões da aprendizagem, procuro mostrar as potencialidades da literatura como recurso didático para a aula de Matemática, apoiando-me em algum trabalho já realizado neste domínio e na exploração de literatura alusiva à Matemática.

Aprendizagem da Matemática e comunicação

A aprendizagem da Matemática é um processo complexo, de natureza adaptativa, que provoca transformações qualitativas na estrutura mental das pessoas, traduzidas no desenvolvimento de conhecimentos e de capacidades como as de raciocínio, comunicação e resolução de problemas. Esta é a visão da aprendizagem da Matemática que sustenta o recente Programa de Matemática do Ensino Básico (PMEB) quando este apresenta como uma das finalidades do ensino desta disciplina escolar «promover a aquisição de informação, conhecimento e experiência em Matemática e o desenvolvimento da capacidade da sua integração e mobilização em contextos diversificados» (DGIDC, 2007, p. 3).

No PMEB, a comunicação, para além de se assumir como um objetivo curricular (nessa medida, acredita-se que é necessário *aprender a comunicar*), constitui uma orientação metodológica para o ensino, no sentido de promover a aprendizagem da Matemática (nessa medida, acredita-se na importância da *comunicar para aprender*): «Desenvolver a capacidade de resolução de problemas e promover o raciocínio e a comunicação matemáticos, para além de constituírem objetivos de aprendizagem centrais neste programa, constituem também importantes orientações metodológicas para estruturar as atividades a realizar em aula.» (DGIDC, 2007, p. 9).

A afirmação da importância da comunicação no ensino e na aprendizagem da Matemática pode corresponder a orientações metodológicas muito diversas por parte do professor, consoante a perspetiva que este adote sobre o papel da comunicação na aprendizagem. De entre as teorias de aprendizagem com mais impacto no ensino da Matemática destacam-se três: construtivista, sócio histórica e interacionista. Sierpínska (1998) analisa o papel da comunicação em cada uma destas perspetivas sobre a aprendizagem da Matemática, propondo para cada uma delas uma metáfora.

Para o *construtivismo*, em que a referência basilar é Piaget (1983) e na educação matemática tem seguidores como von Glasersfeld (1996), Sierpínska (1998) propõe a metáfora: *Os alunos falam, o professor ouve*. Esta visão corresponde a uma pedagogia centrada no aluno, em que este, pela comunicação, através da linguagem, transmite o seu pensamento. O professor desempenha o papel de ouvinte atento, alguém que questiona, visando a clarificação do pensamento dos alunos.

Uma aula que tenha como inspiração a perspetiva *sócio histórica*, cuja referência de base é Vigotski, pode ser ilustrada pela metáfora: *os professores falam, os alunos ouvem* (Sierpínska, 1998). Nesta perspetiva, a aprendizagem é enculturação em estruturas sociais preexistentes, pela comunicação, através da linguagem. Na aula, a comunicação é a mediadora entre o conhecimento do professor e o dos alunos. Sierpínska (1998) sustenta que, de acordo com esta visão, é normal propor aos alunos, como ponto de partida para a aquisição de um conceito matemático, o estudo da sua definição: «espera-se que analisem a sua estrutura lógica; que encontrem exemplos e contraexemplos do conceito; que enquadrem o conceito na estrutura da teoria» (p. 48).

O *interacionismo*, que encontra as suas referências principais na educação matemática, em nomes como Bauersfeld (1994) e Krummheuer (2000), adota uma posição intermédia entre a

perspetiva construtivista, em que o foco da aprendizagem está no indivíduo e na construção do conhecimento, e a perspetiva sócio histórica, em que o foco da aprendizagem está situado na interiorização do conhecimento de uma dada cultura pelo sujeito. Para caracterizar esta perspetiva relativamente à comunicação na aula de Matemática, Sierpínska (1998) apresenta a metáfora: *professores e alunos em diálogo*.

Na aplicação do interacionismo à aula de Matemática, Godino e Llinares (2000) salientam três princípios: (i) a cultura da aula é constituída de forma interativa pelo professor e pelos alunos; (ii) as convenções (conteúdo e organização da aula) emergem interactivamente; (iii) o processo de comunicação apoia-se na negociação e partilha de significados. Para os interacionistas, a linguagem é um instrumento de comunicação, não no sentido de comunicar pensamentos (como no construtivismo), nem como meio de enculturação (como na perspetiva sócio histórica), visando a negociação de significados. Sendo assim, o sentido não está na cabeça de cada um (como construção individual), nem existe de forma prévia para ser transmitido (como na perspetiva sócio histórica), antes surge nas interações sociais, através do discurso, ou seja, é interdependente ao grupo de falantes e inseparável do contexto. Esta última visão da comunicação na aula de Matemática inspira o PMEB (DGIDC, 2007), uma vez que se defende que a interação entre os alunos e entre estes e o conhecimento matemático é o elemento decisivo na aprendizagem dos alunos. Em consonância, defende-se que «através da discussão oral na aula, os alunos confrontam as suas estratégias de resolução de problemas e identificam os raciocínios produzidos pelos seus colegas» (p. 9) e, igualmente, pela «escrita de textos, os alunos têm oportunidade de clarificar e elaborar de modo mais aprofundado as suas estratégias e os seus argumentos» (p. 9). A literatura alusiva à Matemática, de natureza ficcional, ao conciliar a leitura e interpretação de textos com a expressão e discussão de ideias matemáticas, fornece um bom contexto a esta visão da comunicação na aprendizagem e, nessa medida, constitui-se como um recurso didático para a aula de Matemática.

A literatura como recurso didático em Matemática

A Matemática e a literatura são duas áreas que tradicionalmente têm estado, em termos escolares, pouco interligadas. Talvez por isso, existe uma certa dicotomia entre a Matemática e a língua materna, as duas principais áreas curriculares do ensino básico, o que leva, por vezes, alguns alunos a afirmarem o gosto por uma delas em oposição à outra. Este facto parece pouco compreensível, tanto mais que durante os primeiros quatro anos de escolaridade existe um só professor que leciona as duas matérias. Neste cenário, a questão que se pode colocar é a seguinte: haverá alguma vantagem em instituir e, sobretudo, aprofundar essa ligação entre as duas disciplinas escolares, especialmente durante o ensino básico? A resposta é sim. A justificação assenta em diversos fundamentos.

Primeiro, a aprendizagem depende da capacidade de o aluno estabelecer conexões entre o seu conhecimento e as diferentes matérias que está a estudar e igualmente entre elas. Por isso, promover um ensino por «gavetas», separando o Português da Matemática, não contribui, em nada, para essa



Figura 1. Tira usada na tarefa «Ao ataque!»

necessária conexão de saberes e, em consequência, enfraquece a aprendizagem.

Segundo fundamento, as características específicas de cada um dos saberes (linguístico e matemático) potenciam o outro campo de saber. A Matemática fornece à língua, e em particular à literatura, estruturação de pensamento, organização lógica e articulação do discurso. Já a língua fornece à Matemática capacidades comunicativas, como a leitura e interpretação de texto (escrito e oral) e também capacidades de expressão (escrita e oral, em particular a discussão).

A leitura é um dos processos mais complexos que é realizado pela mente humana (Chambers, 2007), envolvendo três elementos fundamentais: (i) o *leitor* (aquele que tem um conjunto de conhecimentos prévios e habilidades no processo de leitura), (ii) o *texto* (material a ler); e (iii) o *contexto* (elementos externos ao texto que influenciam a sua compreensão) (Giasson, 1993). Esta capacidade de leitura é fundamental no trabalho que os alunos realizam em Matemática, especialmente quando resolvem tarefas matemáticas com suporte escrito. Algumas das dificuldades com que os alunos se deparam quando resolvem problemas e outras tarefas matemáticas advêm precisamente de dificuldades ao nível da leitura e interpretação de enunciados.

O reconhecimento do mérito da inclusão da literatura alusiva à Matemática nas aulas desta disciplina escolar, enquanto recurso didático, tem conduzido ao desenvolvimento de materiais e à realização de experiências em sala de aula. O recurso à literatura infantil em Matemática tem maior tradição em países anglófonos (Narode, 1996; Siegel e colegas, 1996; Whitin & Whitin, 2000), mas em Portugal também estão documentadas algumas experiências. Menezes e colegas (2001), no âmbito de um trabalho colaborativo entre professores de Matemática e Língua Portuguesa do 2.º ciclo do ensino básico, desenvolveram um trabalho com histórias infantis. Os quatro professores, de duas escolas, trabalharam em díades (Língua Portuguesa e Matemática) partilhando uma mesma turma. Os professores adaptaram contos populares portugueses (por exemplo, *Frei João sem cuidados*, no qual foi inserido um problema matemático), que depois foram apresentados numa das disciplinas e em seguida explorados na outra (este conto, em particular, foi lançado na aula de Língua Portuguesa, onde foi trabalhado ao nível da interpretação, e depois foi retomado na aula de Matemática). A «permeabilidade» entre as duas disciplinas, através das histórias, foi inicialmente desconcertante para os alunos, mas no final (cerca de um ano depois), estes faziam um balanço muito favorável da experiência vivida: «Bem, a Língua Portuguesa é muito importante para percebermos os problemas que nos são

colocados. Só resolvemos bem um problema se formos capazes de o interpretar.» (João); «Foi bom, porque assim aprendemos mais. É dois em um. (Sílvia)» (Menezes e colegas, 2001, p. 8).

Numa experiência realizada com alunos do 1.º ciclo, Fonseca (2006) utilizou um conjunto de quatro histórias infantis adaptadas (*Capuchinho vermelho*, *A Branca de Neve e os sete anões*, *Os três porquinhos* e *João e o pé de feijão*), para desenvolver diversos temas e capacidades matemáticas. O estudo mostrou que o uso de histórias infantis na aprendizagem da Matemática é uma estratégia promissora, uma vez que os alunos se mantiveram muito envolvidos nas tarefas propostas e superaram os objetivos definidos à partida, em particular ao nível das capacidades de comunicação e de raciocínio matemáticos.

Em 2009, Menezes e colegas, no âmbito da preparação de materiais de apoio aos professores implementadores do PMEB, desenvolveram um conjunto de tarefas matemáticas para o tópico «números racionais não negativos — 5.º ano». Numa dessas tarefas («Ao ataque!»), estes autores lançaram mão de um estilo específico da literatura – a banda desenhada – e criaram uma tarefa a partir de uma tira de *Hagar, o terrível*, de Chris Browne (figura 1).

A tarefa desenvolve-se em torno da estratégia utilizada para a «contagem». A primeira questão colocada, de um conjunto de 4, é a seguinte: «Describe a situação apresentada na tira. Que intenção terá tido o protagonista desta situação e que estratégia usou?» (p. 37). Esta proposta de trabalho foi bem acolhida pelos alunos, que foram capazes de compreender o caricato da situação e a intencionalidade do protagonista: «O que se passa é que os três Vikings queriam «acabar» com o inimigo. A estratégia que o protagonista usou foi a contagem em oitavos para adiar o ataque» (Menezes e colegas, 2009, p. 41).

O recurso à literatura infantil na aula de Matemática pressupõe a existência de literatura com condições para ser utilizada. Na secção seguinte apresento alguns exemplos de livros a que os professores podem recorrer para ensinar Matemática através da literatura.

Recursos literários para a aula de Matemática

Nos últimos anos, temos assistido à publicação em português, em prosa e em verso, de diversos livros que reúnem condições para serem explorados em salas de aula de Matemática, desde o 1.º ciclo do ensino básico até ao secundário. Em seguida, mostram-se alguns exemplos.

Maria Alberta Menéres é autora do livro *Figuras Figuradas* (com ilustrações de Rui Truta). Este livro fala, de forma poética,

de diversos entes geométricos. A propósito dos sólidos geométricos, a autora apresenta a sua visão do cilindro e do cone:

Protesta o cilindro
todo aborrecido
talvez cilindrado
de alta indignação
— Senhor Cone, então
porque é tenda de índio
já pensa que pode
olhar-me de lado?
Quem julga que sou?
Bidon de gasóleo?
Cilindro de estrada
que a estrada pisou?
Tronco derrubado
de altíssima árvore
e por sobre as águas
de um rio levado? (p. 42)

Este poema pode ser o ponto de partida para o estudo dos sólidos geométricos, permitindo comparar e descrever cada um deles, identificando semelhanças e diferenças. Pode também ser apresentado numa fase posterior, em que os alunos já conhecem as propriedades dos sólidos geométricos, relacionando-as com as ações e objetos descritos pela autora.

O *Pequeno Livro de Desmatemática*, de Manuel Pina (com ilustrações de Pedro Proença), mostra-nos a Matemática desde os números e as operações aritméticas, passando pela história do pi, até aos números negativos e aos números imaginários. Dos diversos textos do livro, apresento em seguida dois — um sobre a divisão e o outro sobre números imaginários, — que podem ser a base para o desenvolvimento de tarefas matemáticas:

Uma história de dividir

Um divisor dividia
Muitíssimo devagar.
A divisão bem podia,
dizia ele, esperar
O dividendo, mais lesto,
não podendo perder tempo
dia a dia ia perdendo
a paciência e o resto.
E, encarando o amigo,
falava-lhe duramente:
«Não posso contar contigo,
és um inquociente» (p. 17)

Os livros que apresento a seguir (*Histórias... com Matemática I* (Org. L. Menezes, C. Rodrigues, L. Ferraz, A. Martins) e *Histórias... com Matemática II* (Org. L. Menezes, A. Ribeiro, H. Gomes, C. Cosme)), editados pela ESE de Viseu, têm características que os diferenciam dos dois anteriores: são livros feitos maioritariamente por alunos dos dois primeiros ciclos do ensino básico que participaram num concurso literário subordinado ao tema «Matemática». Este concurso, que teve a primeira edição em 2008, contou com um grande número de histórias concorrentes, das quais foram selecionadas 14 para o livro *Histórias...*

Os números imaginários (...)

Não pode haver raízes
quadradas de números
negativos. Mas... basta
imaginar que pode haver, e já
há. Tão simples como isso...
Foi o que fizeram alguns
matemáticos. (p. 48)



Figura 2. Capas dos dois livros *Histórias... com Matemática* (2009, 2010)

com Matemática I (depois ilustradas por estudantes do Curso de Artes Plásticas e Multimédia da ESE de Viseu). A segunda edição do concurso redundou na publicação de um segundo livro (*Histórias... com Matemática II*), com 9 histórias, três das quais de professores da ESE de Viseu (os dois livros existem em formato papel e o primeiro deles também em formato ebook)

Algumas das histórias destes livros têm sido utilizadas em aulas de Matemática (por exemplo, *Quadrado convencido*, do livro I, e *Cava a dois tempos*, do livro II). A partir desta segunda história, apresento uma proposta de trabalho para o 5.º ano:

Cava a dois tempos

A Cava é um monumento que tem as suas origens enredadas em mistério. Ela é constituída por uma imensa muralha de terra, em forma de octógono regular, com 2000 metros de medida de perímetro, com uma largura de cerca de 27m na base e 6m de largura no coroamento. O interior da Cava é elevado em relação ao exterior, sendo a altura interior de cerca de 6m e a exterior de 9m.
(...) Estavam os dois rapazes a pensar como poderiam escavar a caixa de madeira quando repentinamente sentiram a chegada de um vento frio e forte vindo do interior da Cava, acompanhado do escurecer do céu que minutos antes estava de um azul forte. (p. 50).

Parte I

1. Tendo em conta que três dos lados da Cava de Viriato já não existem, qual o comprimento atual do coroamento?
2. Que figura geométrica resulta dos cortes verticais que foram feitos em alguns troços da Cava?

Parte II

Investiga como os dois rapazes poderiam encontrar o centro da Cava de Viriato, a partir dos 5 lados existentes.

Pablo Flores, no livro *Humor gráfico en el aula de matemáticas*, procura tirar partido do humor (a partir de situações de banda desenhada) para ensinar e aprender Matemática. Flores (2003) sustenta que este humor (a que chama de «humor gráfico») tem impacto significativo nos domínios cognitivo e afetivo dos alunos, pelo que defende a sua utilização didática em aulas



Figura 3. Tira de Mafalda [Quino]

de Matemática. Para Flores, esta forma de literatura permite a evocação e representação de conceitos, através da utilização de metáforas, criando contextos novos e inesperados, propondo conflitos cognitivos, estimulando o pensamento e alimentando ligações afetivas às matérias. Das inúmeras situações existentes no livro, apresento uma de *Mafalda*, do humorista gráfico argentino, Quino (Figura 3), que pode servir para explorar o significado que atribuímos às palavras e a necessidade de ajustar entendimentos, através da interação discursiva.

Considerações finais

Matemática e literatura, apesar de ser uma combinação pouco explorada nas escolas portuguesas, parece ter boas condições para ser uma combinação que pode contribuir para a melhoria das aprendizagens matemáticas dos nossos alunos. O sucesso dessa combinação resulta de a literatura criar condições para o desenvolvimento do conhecimento e das capacidades matemáticas dos alunos, reforçando as ligações afetivas à disciplina.

A especificidade da natureza do texto literário, diferente da do texto escolar, cria igualmente condições para que os alunos interajam e discutam o significado do que leem. A interação dos alunos com o texto e com os colegas faz emergir a necessidade de se avançar na base dos acordos e da negociação de significados. Esta abordagem à aprendizagem da Matemática favorece o desenvolvimento matemático dos alunos, tal como é sugerido no atual programa de Matemática do ensino básico.

A disponibilidade de recursos, uma condição necessária para a implementação deste tipo de metodologia, começa, pouco a pouco, a ser assegurada. Existem já diversos recursos a que os professores podem lançar mão para ensinar utilizando literatura alusiva a temas matemáticos. Para além destes recursos que estão editados, parece ser igualmente interessante desafiar os alunos a pensarem sobre os temas matemáticos numa perspetiva ficcional, elaborando eles próprios pequenas histórias.

Termino com um desafio aos professores: experimentem integrar nas vossas aulas de Matemática literatura alusiva aos temas matemáticos que estão a ensinar e partilhem as vossas experiências.

Referências

- Bauersfeld, H. (1994). Theoretical perspectives on interaction in the mathematics classroom. In R. Biehler, R. Scholz, R. Sträßer e B. Winkelmann (Eds.), *Didactics of Mathematics as a scientific discipline* (pp. 133–146). Dordrecht: Kluwer Academic Pub.
- Chambers, A. (2007). Spanish Lecture Scenes from the Theatre of Reading. *Jornadas de Bibliotecas Infantiles Juveniles y Escolares*. Disponível em: <http://ejournal.eduprojects.net/CEIPpardobazan/media//Colexio/Agrupamento%20centros%20escolares%202006/chambers.pdf> [Acedido em 20/03/09].
- DGIDC (2007). *Programa de Matemática do Ensino Básico*. Lisboa: DGIDC.
- Flores, P. (2003). *El humor gráfico en el aula de matemáticas*. Granada: Arial.
- Fonseca, C. (2006). *As histórias e a Matemática no 1.º ciclo do ensino básico*. (Coleção TESES — mestrado). Lisboa: APM.
- Giasson, J. (1993). *A compreensão na leitura*. Porto: Asa.
- Godino, J. & Llinares, S. (2000). El interaccionismo simbólico en educación matemática. *Educación Matemática*, 12 (1), 70–92.
- Krummheuer, G. (2000). Interpretative classroom research in primary mathematics education. *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik (ZDM)*, 32, 124–125.
- Menezes, M. (2000). *Figuras, figuronas*. Asa: Lisboa.
- Menezes, L., Leitão, I., Pestana, L., Laranjeira, I. & Menezes, I. (2001). Trabalho colaborativo de professores nas disciplinas de Matemática e Língua Portuguesa, *Actas do ProfMat 2001* (pp. 203–210). APM: Lisboa.
- Menezes, L., Ribeiro, A., Gomes, H. & Cosme, C. (2010). *Histórias... com Matemática II* (organização). Viseu: ESE Viseu.
- Menezes, L., Rodrigues, C., Ferraz, L. & Martins, A. (2009). *Histórias... com Matemática I* (organização). Viseu: ESE Viseu. Disponível em: <http://www.esv.ipv.pt/mat1ciclo/ebooks.htm> [Acedido em 02/11/2011].
- Menezes, L., Rodrigues, C., Gomes, H. & Tavares, F. (2009). *Números racionais não negativos — tarefas para o 5.º ano*. Lisboa: DGIDC.
- Narode, R. (1996). Communicating mathematics through literature. In P. Elliott, M. Kenney (Eds), *Communication in mathematics* (pp. 76–80). Reston: National Council of Teachers of Mathematics.
- Piaget, J. (1983). *Seis estudos de Psicologia*. Lisboa: Dom Quixote.
- Pina, M. (2002). *Pequeno livro de desmatemática*. Lisboa: Assírio & Alvim.
- Siegel, M., Borasi, R., Fonzi, J., Sanridge, L. & Smith, C. (1996). Using reading to construct mathematical meaning. In P. Elliott, M. Kenney (Eds), *Communication in mathematics* (pp. 66–75). Reston: National Council of Teachers of Mathematics.
- Sierpiska, A. (1998). Three epistemologies, three views of classroom communication: Constructivism, sociocultural approaches, interactionism. In H. Steinbring, M. Bussi e A. Sierpiska (Eds.), *Language and communication in the mathematics classroom* (pp. 30–62). Reston: NCTM.
- Vygotski, L. (1998). *Pensamento e linguagem*. São Paulo: Martins Fontes.
- von Glasersfeld, E. (1996). *Construtivismo radical: Uma forma de conhecer e aprender*. Lisboa: Instituto Piaget.
- Whitin, P. & Whitin, D. (2000). *Math is language too*. Illinois: National Council of Teachers of English e National Council of Teachers of Mathematics.

Lúis Menezes

Escola Superior de Educação de Viseu e CIE&DETS