

Avaliação das Aprendizagens em Matemática - Uma Experiência de Utilização do portefolio no 2.º Ciclo

Hugo Lopes Menino¹

Introdução - as novas concepções de e/a da Matemática e suas implicações na avaliação

O Ensino/aprendizagem da Matemática sofreu nos últimos anos, e continua a sofrer, uma mudança radical, que nos atrevemos a chamar revolução nas concepções do Ensino/aprendizagem da Matemática. Esta revolução desloca a ênfase colocada na aquisição de um conjunto de conceitos e de rotinas de cálculo para a resolução de problemas e compreensão do mundo que nos rodeia. Isto é, a aula deve ser um contexto privilegiado para aprender a descobrir, a discutir, a fazer Matemática. Abrantes, *et al.* (1999) referem, neste contexto, que "[os] conhecimentos só são relevantes se forem integrados num conjunto mais amplo e significativo de competências e se a sua aquisição progressiva for enquadrada por uma perspectiva que valorize o desenvolvimento de capacidades de pensamento e de atitudes positivas face à Matemática e à aprendizagem" (p. 29).

O ensino deve partir de situações problemáticas, que proporcionem experiências diversificadas. Estas devem incluir situações dentro da Matemática e conexões com outras áreas, bem como a relação com o mundo

¹ Docente da ESEL

real e com a História da Matemática, no sentido de que se desenvolvam capacidades e hábitos de trabalho de natureza cognitiva, afectiva e social. As actividades de resolução de problemas são a plataforma para a exploração e investigação (o que exige exercícios de raciocínio) e para a discussão e comunicação. Nestas actividades os materiais manipulativos, os livros, documentos, calculadora e computadores, são óptimos para estimular a formulação de conjecturas, experimentação e consequentemente a resposta ou conceptualização (NCTM, 1989/1991; NCTM, 2000).

Estas mudanças na Educação Matemática devem conduzir a alterações na avaliação. O relatório *Matemática 2001* da APM recomenda, quando se refere à avaliação: "tendo em atenção que os objectivos curriculares incluem competências nos domínios dos conhecimentos, capacidades, atitudes e valores, os professores devem encontrar formas diversificadas de recolha de dados para a avaliação dos alunos, recorrendo, para além dos testes, a relatórios e outros trabalhos e a desempenhos orais; e procurar formas práticas e eficazes de registo desses dados de forma a viabilizar uma avaliação formativa mais sistemática e a sua integração na avaliação sumativa" (APM, 1998, p. 82).

Entendemos que os professores têm que interiorizar os aspectos inerentes a toda a revolução das concepções de Ensino/aprendizagem da Matemática e acreditar no Ensino Básico para todos, onde todos devem ter sucesso real, pelo menos no contexto da máxima potencialização das suas capacidades. Aliado a estes aspectos parece-nos essencial uma responsabilização de todos os intervenientes no processo educativo, no sentido de que haja uma maior transparência e cooperação. Como afirma Boavida, *et. al.* (1993) é preciso existir transparência e cooperação de esforços. Professores e alunos deixam de estar em campos opostos, tendo que ser cooperantes activos e constantes com vista ao mesmo objectivo. Assim, o papel do professor estende-se à capacidade de fazer novos registos e interpretá-los adequadamente, em conjunto com os alunos; deve estar motivado e responsabilizado para a sua auto-formação; e, deve ter capacidade de renovação, no sentido do desenvolvimento de capacidades psicopedagógicas e reflexivas.

A avaliação deve proporcionar ao professor e ao aluno informação

sobre o modo como o ensino e a aprendizagem se estão a desenvolver, possibilitando a regulação da acção pedagógica e das aprendizagens. O estímulo ao funcionamento dos mecanismos de regulação deverão passar pela abordagem positiva do erro; pelo questionamento; pela explicitação e negociação de critérios de avaliação; e, pelo recurso a instrumentos alternativos de avaliação (Santos, 2002).

Tradicionalmente, o instrumento de avaliação mais utilizado, tem sido o teste escrito com perguntas fechadas e realizado em tempo limitado. Este tipo de testes partem do pressuposto de que o conhecimento matemático se pode fraccionar, ignorando as interligações entre os conceitos e os processos, sendo incapazes de reflectir sobre como o aluno raciocina acerca de uma dada situação problemática, interpreta resultados ou constrói os seus argumentos. Acreditava-se que o aluno é aquilo que o teste mede, no entanto, tal como afirma Matos (1996) "os testes medem como as pessoas conseguem resolver rapidamente problemas relativamente pouco importantes fazendo tão poucos erros quanto possível, em vez de medir como as pessoas lidam com problemas relativamente importantes, fazendo tantos erros produtivos quanto os necessários sem nenhum factor tempo" (p. 230). Estes instrumentos são insuficientes para dar ao professor um conhecimento profundo sobre o pensamento e compreensão dos seus alunos, não respondendo assim, aos objectivos actuais do ensino da Matemática, "...as simples notas obtidas em testes escritos não bastam para dar um panorâmica completa sobre o conhecimento dos alunos" (NCTM, 1989/91, p. 226).

Novos instrumentos e uma nova postura em relação à avaliação são exigidos a alunos e professores, para que, em primeiro lugar, se faça justiça à natureza e diversidade dos objectivos propostos (que devem abranger todas as competências matemáticas); depois, para que a avaliação se adequa às diferentes características dos alunos; e ainda, para que esta se ajuste aos diversos tipos de trabalho, individual, de pares e de grupo, em diferentes actividades. O portefólio parece-nos ser um instrumento de avaliação que reúne todos estes requisitos.

O portefólio como instrumento de avaliação

O portefólio é um método de avaliação, utilizado há muito tempo por artistas e estudantes de arte para mostrar a extensão e a qualidade do seu trabalho, e há alguns anos adoptado como instrumento pedagógico em Matemática, com o principal propósito de documentar o desenvolvimento da aprendizagem dos alunos. É uma colecção organizada e devidamente planeada de trabalhos produzidos por um aluno ao longo de um dado período de tempo, de forma a poder proporcionar uma visão tão alargada e pormenorizada quanto possível das diferentes componentes do seu desenvolvimento (cognitivo, afectivo, moral). A sua elaboração deve ser da responsabilidade tanto do professor como do aluno, que decidem em conjunto, o que incluir no portefólio, em que condições e com que objectivos. Esta responsabilidade conjunta constitui uma oportunidade de interacção entre o aluno e o professor, relativamente ao trabalho realizado. Para o aluno, pode contribuir para desenvolver o sentido de responsabilidade e os hábitos de reflexão. Neste contexto Leal (1997) afirma que "a constituição deste tipo de pasta poderá significar um novo momento de aprendizagem, uma via possível de tornar a avaliação uma parte integrante da aprendizagem. Quando o aluno é levado a decidir sobre a qualidade do seu trabalho, para poder seleccionar, ele começa reflectir sobre a natureza das diferentes actividades dentro da Matemática, sobre a sua própria aprendizagem e sobre a forma como poderá vir a aperfeiçoá-la" (p. 11). Do ponto de vista do professor, ajudá-lo-á a ter uma visão global do trabalho do aluno e a focar sobretudo a sua evolução, em vez de aspectos isolados ou pontuais daquilo que ele fez.

O portefólio não deve ser confundido com um dossier de trabalho, contendo tudo o que o aluno fez por ordem cronológica. O seu valor, nomeadamente do ponto de vista da auto-avaliação, pode estar na selecção e organização do material que é incluído e na justificação que o aluno apresenta para a escolha desse material. Por isso, será útil destinar periodicamente algum tempo e atenção à tarefa específica de organizar o portefólio, uma tarefa que requer orientação por parte do professor.

Para constituir uma estrutura organizada, o portefólio deve conter: um índice, uma introdução descrevendo e justificando o seu conteúdo; e um

certo número de trabalhos realizados. Cada um destes deve incluir um título, a data de realização e eventuais comentários que sejam pertinentes. Estes trabalhos, a incluir no portefólio, constituem evidências de aprendizagem, que devem ser de natureza diversa e devem reflectir os aspectos destacados pelo currículo, pela escola, pelo professor e pelo aluno. Neste sentido deverão: (a) abranger todas as áreas do programa ou, pelo menos, as mais relevantes; (b) ser diversificadas (escritas, visuais, orais, ou tridimensionais); (c) mostrar processos e produtos de aprendizagem; (d) ilustrar diferentes modos de trabalho; (e) identificar diferentes oportunidades de aprendizagem proporcionadas aos alunos (utilização de materiais, tecnologias); (f) e revelar o envolvimento dos alunos no processo de revisão, análise, reflexão e selecção de trabalhos. Assim um portefólio poderá incluir uma grande diversidade de trabalhos, tais como: (a) descrições escritas de resultados de trabalhos práticos, de projectos de investigação e outros trabalhos relacionando a Matemática com situações da vida real ou com outras disciplinas; (b) descrições e diagramas de processos de resolução de problemas e/ou estudos estatísticos; (c) análise de situações problemáticas e de investigação; (d) resolução de exercícios e problemas, realizados individualmente ou em grupo; (e) respostas a questões abertas e a trabalhos de casa; (f) relatórios individuais ou de grupo de projectos desenvolvidos pelos alunos; (g) reacções críticas a visitas de estudo, filmes educativos que passam na televisão, notícias de meios de comunicação; (h) registos de vídeo, áudio ou software de trabalhos desenvolvidos pelos alunos; (i) registos fotográficos, desenhos, etc.; (j) registos de auto-avaliação dos alunos; (k) teste que o aluno fez.

A utilização do portefólio, pressupõe objectivos, que uma vez alcançados, permitem enunciar diversas vantagens. Deste modo os portefólios podem proporcionar: (a) evidências de desempenho para além dos conhecimentos factuais adquiridos; (b) informações que reflectem a ênfase que está a ser dada a um dado programa; (c) identificação de progressos experimentados e das dificuldades mais características dos alunos, dada a natureza longitudinal dos portefólios; (d) um registo permanente e a longo prazo do progresso do aluno; (e) uma "fotografia" clara, compreensível e detalhada do aluno, em vez de apenas uma classificação num teste; (f) oportunidades para melhorar a auto-estima dos alunos, uma vez que têm mais possibilidades

para mostrar o que sabem e são capazes de fazer; (g) o reconhecimento de estilos diferentes de aprendizagem, tornando a avaliação menos dependente da origem social, económica e cultural dos alunos; (h) um papel activo dos alunos na selecção e avaliação do seu trabalho; (i) a facilitação do processo de tomada de decisão pelos professores, a todos os níveis, porque ficam a conhecer melhor as principais características dos alunos; (j) o aumento da validade da avaliação; (k) um eficaz meio de comunicação entre professor - aluno - pais (Astúrias, 1994; NCTM, 1995/1999).

Um portefólio fornece uma grande quantidade de informação, que certamente terá de ser organizada e resumida, inevitavelmente surge a questão: como fazê-lo? Sewell, Marczak e Horn (2001) referem que é fundamental que o professor defina um conjunto de critérios que devem ser pontuados de 1 a 5. Estes critérios devem incidir, entre outros aspectos, na selecção, na reflexão e na organização. É fundamental que o professor especifique claramente os critérios através dos quais irá atribuir pontos em cada uma das categorias.

A experiência de utilização do instrumento

A experiência de utilização do portefólio foi desenvolvida numa turma do 6º ano de escolaridade da região de Leiria e teve um carácter exploratório. O instrumento de avaliação foi utilizado ao longo de um ano lectivo.

Foi proposta aos alunos a utilização de um novo instrumento de avaliação que iria integrar as actividades da aula de Matemática. Nesta mesma aula foi feita uma apresentação sobre a estrutura e objectivos de um portefólio. Ficou acordado e registado que esta pasta iria conter elementos obrigatórios e elementos facultativos a seleccionar pelos alunos.

Dos trabalhos que integraram o *portefólio* e que procurámos que abarcassem muitos dos domínios essenciais a avaliar em Matemática irão ser referidos dois em particular, que pelas suas características revelam um outro lado da Matemática, ao mesmo tempo que ilustram o papel que o instrumento pode ter no desenvolvimento de capacidades comunicativas e reflexivas e na operacionalização da avaliação reguladora.

No sentido de melhorar o nível de comunicação escrita, um dos trabalhos solicitados no primeiro período foi a elaboração de um texto acerca da aula de matemática. Foram escritas no quadro os pontos essenciais que o trabalho deveria conter: uma descrição das actividades; as aprendizagens que os alunos pensavam ter feito; e os sentimentos acerca da aula. Os resultados deste trabalho foram bastante positivos, apesar das questões iniciais, das quais é exemplo o comentário de uma aluna: "... professora, na aula de matemática fazem-se contas, não composições.". Notem-se as ideias prévias que os alunos evidenciavam acerca do que era para eles a Matemática e de como deveria ser feita a avaliação. O conteúdo dos textos foi diverso, apesar de existir uma tónica geral que traduzia o agrado pelas actividades realizadas, em especial o facto do trabalho ter sido feito em pares e envolver materiais que implicam manipulação (medir, traçar, cortar, pintar). A maioria dos textos, além de apresentarem descrições mais ou menos extensivas das actividades e um conjunto de sentimentos acerca da aula, faziam referência às aprendizagens em concreto, alguns deles com referências ao raciocínio utilizado. Vejamos como exemplo um excerto do texto de uma aluna:

"... Para multiplicar fracções, multiplico os numeradores um pelo outro e depois multiplico os denominadores um pelo outro.
Faço assim porque, por exemplo, $1/4 \times 1/2$ é a mesma coisa que $1/4$ de $1/2$ e se eu pintar $1/2$ de uma folha e depois $1/4$ dessa parte fico com $1/8$ da folha..."

Esta actividade, além de aproximar a Língua Materna da Matemática, permitiu que o professor e os alunos se apercebessem das aprendizagens conseguidas e das dificuldades sentidas. Verificaram-se acentuadas lacunas no discurso escrito de muitos dos alunos, nomeadamente ao nível da justificação dos seus enunciados e uso das regras elementares da Língua.

No segundo período, uma actividade semelhante foi realizada, a elaboração de um texto acerca do conteúdo programático classificação de quadriláteros. Desde logo verificou-se uma atitude diferente dos alunos face à actividade proposta. Demonstraram um maior à vontade e deram uma extrema importância ao que tinham de fazer, colocaram questões, pediram esclarecimentos, consultaram documentação e, na realização do trabalho, preocupa-

ram-se com a linguagem e com a justificação fundamentada das suas opiniões. Sentimos os alunos mais predispostos para a Matemática, fazendo um esforço produtivo de raciocínio e de utilização de argumentos e exemplos válidos.

A avaliação destas produções dos alunos foi encarada pela professora como encerrando uma maior carga de subjectividade, do que as tarefas mais tradicionais. É importante referir que tomar decisões sobre a qualidade da resposta a uma pergunta que admite diversos desenvolvimentos não é tarefa simples. A este respeito Sewell, Marczak e Horn (2001) salientam a importância de que este tipo de trabalhos seja avaliado por mais do que um professor, de modo a permitir uma maior intersubjectividade. Nesta experiência as tarefas deste tipo foram sempre avaliadas por dois professores, o que permitiu a troca de opiniões e uma maior segurança na tomada de decisões.

Uma vez integrados no portefólio estes dois trabalhos, realizados em dois momentos distintos, evidenciaram progressos, em diferentes alunos. Eles próprios salientaram o aumento da qualidade dos trabalhos e foram muito críticos em relação à sua estrutura e fundamentação. Tudo o exposto coloca em evidência uma utilidade essencial do portefólio, que é a de permitir ao professor e ao próprio aluno analisar de forma reflexiva o processo de trabalho e as evoluções sofridas.

Não podemos, contudo, pensar que as dificuldades não existiram. Com alguma tenacidade alguns problemas persistiram: dificuldades na organização do índice e na classificação dos documentos em função desse índice; reflexões curtas, ingénuas e estereotipadas, ou ausência de reflexões para alguns dos trabalhos seleccionados; pouca criatividade e imaginação; muitos erros de ortografia e sintaxe; demasiados trabalhos integrados nos *passatempos*, escolhidos na sua maioria sem critério. É importante salientar que estas dificuldades se foram atenuando ao longo do ano, com um trabalho persistente e perseverante da professora. A maioria destes aspectos são também referidos por Aido (2003).

A avaliação do portefólio foi realizada progressivamente em reuniões periódicas (duas ao longo de cada período) nas quais foi feito o ponto da situação em termos de organização das diferentes pastas. Estas foram analisadas, em termos de progressão de cada aluno, através do preenchimento de uma grelha de registo de informações qualitativas.

Posteriormente, no final de cada período lectivo, com base nestas informações qualitativas, foi atribuída uma classificação numérica a diferentes aspectos como a selecção de trabalhos, a organização, a comunicação, o raciocínio, a resolução de problemas, o domínio de técnicas e procedimentos, a predisposição e gosto para a matemática e a reflexão.

Considerações finais

A relevância do ensino da Matemática situa-se na abordagem de problemas e não apenas no treino de procedimentos e aquisição de conhecimentos basilares à progressão escolar. As actividades propostas devem colocar a ênfase na explicação dos porquês associada ao como fazer no sentido de desenvolver duas competências fundamentais: o raciocínio e a comunicação. Cada vez mais se torna evidente a necessidade de encarar a avaliação de uma nova forma e de ensaiar novas modalidades e instrumentos. As orientações actualmente defendidas para o ensino e aprendizagem da Matemática são incompatíveis com o entendimento restrito da avaliação, em que esta é identificada quase exclusivamente com o seu carácter sumativo, surgindo unicamente após uma sequência de aulas e sendo normalmente traduzida sob a forma de teste escrito.

Face à heterogeneidade de alunos, é essencial diversificar os instrumentos. A utilização repetida e exclusiva de um mesmo instrumento de avaliação não permite ver o indivíduo sob todos os ângulos, o que pode induzir em erros graves. É preciso que saber dosear a utilização de técnicas e instrumentos de avaliação, racionalizando-os no sentido de potencializar os seus valores e esbater as dificuldades do seu uso. As fichas de avaliação são instrumentos privilegiados na recolha de informação, no entanto o portefólio, como pasta integradora de vários trabalhos, coloca em evidência aquilo que o aluno melhor sabe fazer, salientando o carácter positivo que a avaliação deve ter (Leal, 1992).

Acima de tudo este instrumento parece aumentar a validade da avaliação, pela diversidade de componentes cognitivas e afectivas que regista, ao mesmo tempo que permite avaliar processos e produtos de trabalho, em

diferentes momentos e contextos de Ensino/Aprendizagem. Além destes aspectos, o portefólio dá ao aluno a oportunidade de reflectir sobre o processo de trabalho. Este aprende a analisar de forma crítica o seu desempenho, detectando as suas dificuldades e os seus progressos. Constitui-se assim como um agente motivador intrínseco, ao mostrar ao aluno aquilo que ele já é capaz de fazer, ao mesmo tempo que o ajuda a pensar sobre o modo como aprende.

É importante deixar alguns alertas. Por um lado, os alunos que iniciam este tipo de trabalho parecem revelar alguma relutância inicial em considerar o conteúdo do portefólio como válido para avaliar o seu desempenho. O professor tem de explicitar claramente os critérios de avaliação, ao mesmo tempo que deve ser rigoroso e coerente, valorizando efectivamente o instrumento. Por outro lado, o uso deste instrumento de avaliação exige muito trabalho ao professor e aos alunos. Contudo, como afirma Aido (2003), "não há palavras para mostrar como chega a ser comovente o conhecimento que acabamos por ter dos alunos, que subitamente nos surgem numa dimensão inesperada de pessoas e não apenas de discentes (...). Uma parte luminosa de si próprio ascende e brilha numa voz enfim mais completa. Um lugar reservado para a voz do aluno" (p. 70).

Bibliografia

- ABRANTES, P.; Serrazina, L. & Oliveira, I. (1999). *Matemática na Educação Básica*. Lisboa: DEB/ME.
- ABRANTES, P. (2002). A Avaliação das Aprendizagens no Ensino Básico. In: P. Abrantes & F. Araújo (Coord.) *Avaliação das Aprendizagens, das Concepções às Práticas*. Lisboa: Ministério da Educação e Departamento da Educação Básica, p. 7-16.
- AIDO, J. (2003). Portefólios: uma luz na sombra da voz. *Educação e Matemática*, 73.
- Associação de Professores de Matemática. (1998). *Matemática 2001 - Recomendações para o ensino e aprendizagem da Matemática*, Lisboa: Associação de professores de Matemática & Instituto de Inovação Educacional.
- ASTÚRIAS, H. (1994). Using Students Portfolio to Assess Mathematical Understanding. *Mathematics Teacher*, 89 (9), p. 698-699.
- BOAVIDA, J.; et al. (1993), Nova avaliação: novas exigências. *Inovação*, 6, p.97-105.

- LEAL, M. L. (1992a). *Avaliação da aprendizagem num contexto de inovação curricular*. Tese de Mestrado inédita. Departamento de Educação da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. Lisboa: APM.
- LEAL, M. L. (1997). Portefólio ou Pasta do Aluno. *Educação e Matemática*, 42.
- MARTINS, M. P. (1996). *A avaliação das aprendizagens em Matemática - Concepções dos professores*. Tese de Mestrado inédita. Departamento de Ciências Psicopedagógicas da Faculdade de Ciências Humanas da Universidade Católica Portuguesa. Lisboa: APM.
- MATOS, J. M.; Serrazina, M. L. (1996). *Didáctica da Matemática*. Lisboa: Universidade Aberta.
- National Council of Teachers of Mathematics (1989/1991). *Normas para o currículo e a avaliação em matemática escolar* (tradução da APM). Lisboa: Associação de Professores de Matemática e Instituto de Inovação Educacional.
- National Council of Teachers of Mathematics (1991/1994). *Normas profissionais para o ensino da matemática* (tradução da APM). Lisboa: Associação de Professores de Matemática e Instituto de Inovação Educacional.
- National Council of Teachers of Mathematics (1995/1999). *Normas para a avaliação em Matemática Escolar* (tradução da APM). Lisboa: Associação de Professores de Matemática e Instituto de Inovação Educacional.
- National Council of Teachers of Mathematics (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston: National Council of Teachers of Mathematics.
- PERRENOUD, P. (1999). *Avaliação. Da Excelência à Regulação das Aprendizagens. Entre duas Lógicas*. Porto Alegre: Edições ARTMED.
- SANTOS, L. (2002). Auto-avaliação regulada: porquê, o quê e como?. In: P. Abrantes & F. Araújo (Coord.) *Avaliação das Aprendizagens, das Concepções às Práticas*. Lisboa: Ministério da Educação e Departamento da Educação Básica, p. 75-84.
- SANTOS, L. (2003a). A avaliação em documentos orientadores para o ensino da Matemática: Uma análise sucinta, *Quadrante*. XII (1), p. 7-20.
- SANTOS, L. (2003b). A investigação em Portugal na área da avaliação pedagógica em Matemática. In: A. Cosme, H. Pinto, H. Menino, I. Rocha, M. Pires, M. Rodrigues, R. Cadima, R. Costa (Orgs.). *Actas do XIV Seminário de Investigação em Educação Matemática* (pp. 9-27). Lisboa: Associação de Professores de Matemática.
- SEWEL, M.; Marczak, M. & Horn, M. (2001). *The Use of Portfolio Assessment in Evaluation*. CYFERnet's Evaluation section, Universidade do Arizona. Em linha: <http://ag.arizona.edu/fcr/fs/cyfar/Portfo%7E3.htm>