

Instrumentos de avaliação das aprendizagens em Matemática: o uso do relatório escrito, do teste em duas fases e do portefólio no 2º ciclo do Ensino Básico

Hugo Menino, Esc. Sup. de Educação de Leiria

Leonor Santos, Universidade de Lisboa, Faculdade de Ciências, CIE

Introdução

A evolução de ideias sobre o ensino e a aprendizagem em Matemática, nas duas últimas décadas, acontece a par da publicação de inúmeros documentos (APM, 1988; DEB, 2001; NCTM, 1985; 1991, 2000) que marcam um novo entendimento daquilo que deve ser valorizado nesta disciplina. Abandonando a ênfase na aquisição de conceitos e rotinas de cálculo, no contexto de um ensino expositivo e acrítico, é proposto um ensino centrado na resolução de problemas para a compreensão do mundo significativo daqueles que estão a aprender, em aulas onde se descobre, discute e faz Matemática. O Currículo Nacional do Ensino Básico (DEB, 2001) refere que os conhecimentos só são significativos se forem integrados num conjunto mais amplo e significativo de competências, isto implica que a sua aquisição seja proporcionada através de experiências de aprendizagem onde se valorizem o desenvolvimento de esquemas de pensamento de ordem superior e a predisposição em relação à Matemática e à aprendizagem.

Um ensino centrado na resolução de problemas, no contexto de experiências de aprendizagem diversificadas, deve privilegiar o estabelecimento de conexões dentro da própria Matemática e da Matemática com outras áreas, ao mesmo tempo que contempla abordagens a partir da história da Matemática. Este ensino é a plataforma para actividades de exploração, investigação e discussão, onde as competências de raciocínio e comunicação podem ser particularmente desenvolvidas (DEB, 2001; NCTM, 2000).

Esta visão do ensino e da aprendizagem em Matemática não implicará um novo entendimento da avaliação? No relatório *Matemática 2001* (APM, 1998), o grupo de trabalho refere que, quando confrontados com uma lista de instrumentos de avaliação, a maioria dos professores diz utilizar essencialmente a observação, os testes escritos e as questões orais, nas suas práticas avaliativas. Destes instrumentos referem que o teste escrito é aquele que mais valorizam. Em relação à avaliação, o grupo de trabalho da APM recomenda:

Tendo em atenção que os objectivos curriculares incluem competências nos domínios dos conhecimentos, capacidades, atitudes e valores, os professores devem procurar 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 dos alunos 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. 44)

Esta perspectiva é também defendida nas publicações do National Council of Teachers of Mathematics (NCTM, 1991, 1999, 2000). Estas apontam para a diversificação de técnicas e instrumentos na avaliação

do poder matemático dos alunos, sugerindo a utilização da observação, entrevistas, tarefas abertas, problemas, investigações, portefólios e testes com diferentes características. O uso variado de instrumentos de forma integrada no ensino permite, por um lado, a existência de uma avaliação consistente com o ensino e aprendizagem, contribuindo para o desenvolvimento de sua função reguladora; e, por outro lado, permite reunir um conjunto significativo de evidências daquilo que o aluno melhor consegue fazer em diferentes tarefas e em diferentes contextos de trabalho. Esta diversidade permite ao professor conhecer melhor o aluno, uma vez que um conjunto de informação consistente assume maior fiabilidade.

Com esta comunicação pretende-se dar a conhecer alguns dos resultados de uma investigação¹ que envolveu o uso do relatório escrito, do teste em duas fases e do portefólio como instrumentos de avaliação e que teve como objectivo estudar as potencialidades e as limitações destes instrumentos de avaliação das aprendizagens, no 2º ciclo do ensino básico, na perspectiva dos professores.

Enquadramento Teórico

Orientações curriculares para a avaliação. A Educação Matemática viveu recentemente mudanças significativas ao nível dos currículos e das metodologias. Lester, Lambdin e Preston (1997) referem mesmo a existência de uma mudança de paradigma centrada nas assunções acerca da natureza da matemática e do que é ensinar e aprender Matemática, adaptação às tecnologia e inovação e clarificação das funções da avaliação. No que respeita a esta última, a avaliação na sua vertente reguladora da aprendizagem assume cada vez maior importância, podendo tomar várias expressões na sua concretização. Quando desenvolvida pelo professor, avaliação formativa, pode ocorrer em momentos diferentes, como seja no início de uma tarefa ou de uma situação didáctica – regulação proactiva –, ao longo de todo o processo de aprendizagem – regulação interactiva – ou após uma sequência de aprendizagens mais ou menos longa – regulação retroactiva (Allal, 1986). Quando desenvolvida pelo aluno, auto-avaliação, é entendida como um processo de metacognição, processo mental interno através do qual o próprio toma consciência dos diferentes momentos e aspectos da sua actividade cognitiva.

Várias publicações (De Lange, 1987; NCTM, 1989/1991; Leal, 1992; NCTM, 1995/1999; De Lange & Verhage, 1997) apresentam princípios orientadores que devem orientar a avaliação das aprendizagens em Educação Matemática. Apesar do uso de denominações diferentes para alguns dos princípios é fácil encontrar intersecções entre eles, abordaremos aqui o conjunto apresentado por Leal (1992). Segundo esta investigadora que retoma as ideias principais apresentadas por De Lange (1987) a avaliação deve estar de acordo com seis princípios: a) *princípio da coerência*, a avaliação deve estar em consonância com as três componentes do currículo: objectivos, conteúdos e metodologias; b) *princípio da integração*, onde a avaliação é vista como parte integrante da aprendizagem; c) *princípio do carácter positivo*, a avaliação deve dirigir-se para aquilo que o aluno melhor sabe, ou melhor sabe fazer; d) *princípio da generalidade*,

¹ Este estudo faz parte de uma investigação mais ampla, realizada no âmbito de uma tese de mestrado em Educação Matemática da Universidade de Lisboa onde, para além das questões enunciadas, se procurou também compreender quais os desafios que o uso destes instrumentos colocam às professoras, como lidam com eles e quais as influências ao nível das dinâmicas de ensino e aprendizagem.

por um lado, a avaliação deve dirigir-se a objectivos gerais de ensino, ao mesmo tempo que o aluno deve ser visto como um todo e não como um elemento dentro do colectivo, por outro, a escolha de uma forma ou instrumento de avaliação não deve ser feita em função da sua adequabilidade a uma classificação quantitativa, mas sim aos fins para os quais foi pensada; e) *princípio da diversidade*, na avaliação o professor deve recorrer a múltiplas fontes de evidência do desempenho do aluno, permitindo dar resposta às características pessoais dos alunos; f) *princípio da postura*, a avaliação deve acontecer num ambiente em que a confiança e a clareza imperem e em que as críticas e sugestões sejam entendidas como naturais.

Em suma é fundamental que a avaliação seja orientada para a promoção das aprendizagens e para a regulação do ensino do professor e da aprendizagem dos alunos, para isso tem de ser um processo participado e transparente ao mesmo tempo que surge de forma integrada com as práticas curriculares, ajudando a sua própria construção.

Formas e instrumentos de avaliação. Tradicionalmente é o teste tradicional, com perguntas fechadas e realizado em tempo limitado, o mais utilizado como instrumento de avaliação em Matemática (APM, 1998), contudo este instrumento parece não responder aos princípios orientadores da avaliação apresentados anteriormente uma vez que não permite a inclusão de questões suficientemente ricas e abertas; não facilita uma utilização produtiva do erro; e não estimula a apresentação de raciocínios, interpretações e argumentos em situações complexas e reais. Para além disso, não é um instrumento que permita ao professor recolher evidências suficientemente ricas sobre os aspectos relacionados com a predisposição em relação à disciplina, nem que favoreça o desenvolvimento de competências de auto-avaliação por parte do aluno.

Foram seleccionados para este estudo o relatório escrito, o teste em duas fases e o portefólio já que são instrumentos que se revestem de grandes potencialidades educativas no âmbito das actuais orientações no âmbito da Educação Matemática e por serem instrumentos ainda muito pouco investigados em Portugal. De salientar que no nosso país não existe ainda nenhuma investigação neste campo com alunos de faixas etárias correspondentes ao 2º ciclo do Ensino Básico.

O relatório escrito

O relatório escrito é definido por Varandas (2000) como a produção escrita onde o aluno descreve, analisa e critica uma dada situação ou actividade. Além de se constituir como um instrumento de avaliação é claramente um factor de aprendizagem uma vez que o aluno tem de aprender a registar por escrito o seu pensamento, a articular ideias e explicar procedimentos, ao mesmo tempo que critica os processos utilizados, avalia os desempenhos do grupo e o produto final. A produção de relatórios desenvolve capacidades de raciocínio e comunicação, o gosto pela pesquisa, a persistência, a responsabilidade e contribui para a construção de uma nova visão da actividade matemática (Valadares & Graça, 1999; Varandas, 2000).

O teste em duas fases

O teste em duas fases é normalmente composto por questões de diferentes tipos, questões de resposta curta, de resposta aberta e de ensaio (Leal, 1992). É realizado em dois momentos distintos, numa primeira fase é realizado na sala de aula em tempo limitado, depois, numa segunda fase, é realizado num período

de tempo mais alargado, normalmente uma semana. Depois da primeira fase o professor faz uma classificação do teste identificando os erros mais graves e apresentando pistas de resolução. É com base nestas pistas que o aluno realiza a segunda fase durante um período de tempo acordado previamente, preocupando-se aqui essencialmente com as questões abertas e de ensaio. Terminado este período, o teste volta a ser entregue ao professor, que procede a nova classificação. Deste modo, quer o professor, quer os alunos, têm acesso a duas classificações. O processo completa-se com a atribuição de uma classificação final que deve contemplar os desempenhos dos alunos nas duas fases e a evolução verificada (De Lange, 1987; Leal, 1992).

O portefólio

O portefólio pode definir-se como um instrumento pedagógico com o principal propósito de documentar o desenvolvimento da aprendizagem dos alunos (Crowley, 1993). É uma colecção organizada e planeada de trabalhos significativos produzidos pelos alunos ao longo do ano lectivo. 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, com que objectivos e o processo de avaliação (Leal, 1997). O aluno ao interagir com o professor terá mais oportunidades de intervir e de assumir responsabilidades no seu processo educativo (Santos, 2002).

Um portefólio pode e deve incluir trabalhos que documentem a actividade matemática do aluno. É fundamental que o aluno elabore uma reflexão sobre esses mesmos trabalhos, pois só assim se poderá fomentar uma atitude reflexiva sobre a aprendizagem, favorecendo a tomada de consciência sobre as dificuldades e os progressos e o desenvolvimento de atitudes metacognitivas. Na fase de reflexão o professor terá que apresentar aos alunos algumas indicações que conduzam ao desenvolvimento de diversos níveis de reflexão: *documentação* (escolhi este trabalho porque...); *comparação* (este trabalho enriquece o meu portefólio porque...); e *integração* (o meu dossier revela um progresso porque...) (Lambdin & Walker, 1994).

Metodologia

A investigação realizada foi de natureza qualitativa, tendo-se escolhido o design de estudo de caso. Esta opção está relacionada com o objectivo do estudo e com as questões formuladas, uma vez que se procurava compreender o que tinha de característico cada um dos instrumentos de avaliação usados pelas professoras. Pretendia-se que a investigação tivesse um cunho descritivo e interpretativo (Ponte, 1994). Foram assim realizados três estudos de caso correspondentes aos três instrumentos de avaliação experimentados: o relatório escrito, o teste em duas fases e o portefólio.

A opção de desenvolver a experiência com professoras que leccionavam o mesmo ano de escolaridade visou obter informação mais consistente em relação à utilização dos diferentes instrumentos de avaliação. Uma variedade de anos de escolaridade implicaria uma dispersão grande de resultados. Além deste inconveniente, tornaria difícil a gestão do trabalho a desenvolver e a dinâmica de grupo entre os professores. De facto, pretendia-se que ao longo do ano lectivo se criasse um ambiente de trabalho colaborativo, principalmente nas sessões de trabalho conjunto em que seriam concebidas e preparadas as

tarefas de avaliação e realizadas as reflexões acerca da aplicação de cada um dos instrumentos em cada uma das turmas.

Foram contactadas quatro professoras do 2º ciclo, Fátima, Filomena, Mavíldia e Lúcia, de escolas da mesma área geográfica, que se mostraram disponíveis e interessadas em participar. As reuniões de trabalho conjunto serviram como espaço de análise, discussão e reflexão acerca dos instrumentos que foram utilizados. No contexto da investigação procurou-se que as professoras fossem intervenientes na tomada de decisões em relação à própria investigação, sentindo-se envolvidas no trabalho que estava a ser desenvolvido. Foram realizadas catorze sessões de trabalho conjunto, ao longo do ano lectivo 2002/2003. Em cada uma das turmas foram realizadas duas aplicações do relatório escrito e duas aplicações do teste em duas fases. O portefólio, depois de lançado no 1º período, foi dinamizado ao longo de todo o ano lectivo.

Os dados para a investigação foram recolhidos através da observação participante nas aulas e nas sessões de trabalho conjunto, das reflexões escritas das professoras, das duas entrevistas realizadas a cada professora e da análise documental. A diversidade de fontes utilizadas, para a recolha de dados, facilitou a consecução de um processo eficaz de triangulação (Burns, 2000).

As entrevistas foram registadas em áudio e transcritas integralmente. As sessões de trabalho conjunto foram registadas em áudio e transcritas parcialmente, de modo a obter evidências que pudessem ilustrar e completar os registos de observação. Nas aulas em que os instrumentos foram aplicados foi realizado registo áudio e vídeo, sendo a transcrição realizada parcialmente. Estes dados permitiram completar os registos da observação das aulas, nomeadamente com transcrições do discurso das professoras ou dos alunos.

A análise de dados foi realizada em dois momentos diferentes. O primeiro, durante a organização dos dados da observação, durante a transcrição das entrevistas e durante a análise das reflexões individuais das professoras e das produções escritas dos alunos. O segundo, foi realizado durante a redacção de cada um dos casos, procurando clarificar as diferenças e as semelhanças entre as perspectivas de cada uma das professoras.

Análise e Discussão dos Resultados

Relatório escrito

As quatro professoras identificam vantagens do uso do relatório escrito, quer para o aluno, quer para o professor. É referido um conjunto diversificado de competências que este tipo de tarefas permite desenvolver e avaliar simultaneamente: o espírito investigativo; a selecção e organização da informação; a comunicação; as competências associadas ao trabalho de grupo e competências sociais de carácter transversal; a integração, no relatório, das interacções e dos feedbacks dos vários intervenientes do processo (professora e colegas); e a reflexão sobre a investigação realizada e as aprendizagens conseguidas. As professoras contam-nos:

Permite-me avaliar outras coisas. Ao mesmo tempo que estão a aprender, a desenvolver capacidades, eu consigo avaliar o seu crescimento nesses campos. Aprendem ao mesmo tempo que eu avalio coisas que não consigo avaliar nos testes. Se eu pensar no relatório e nos outros instrumentos, consigo uma avaliação muito mais diversificada. (Fátima, segunda entrevista)

Tem a vantagem de colocar a ênfase nas capacidades de comunicação escrita, onde habitualmente há muitas falhas. Depois a capacidade de pegar em ideias matemáticas e organizá-las, para as transmitir de forma clara e a capacidade de fazer extrapolações e generalizações. (Filomena, segunda entrevista)

O relatório mostra-me como os alunos pensaram e o modo como organizam o seu pensamento. Ao terem de relatar uma actividade de investigação, estão a desenvolver capacidades de comunicação. Depois outro aspecto importante é a reflexão sobre a actividade e a auto-avaliação do trabalho desenvolvido. (Mavíldia, segunda entrevista)

Fátima acrescenta ainda que o uso do relatório fez com que os alunos se tornassem mais autónomos, deixando de solicitar tanto o professor para legitimar a validade do processo utilizado nas investigações e a validade das conclusões. Esta professora parece sentir que o uso deste instrumento incentivou a autonomia dos alunos e a tomada de decisões acerca do seu percurso na tarefa proposta:

(...) Neste último relatório já não foram... já não fizeram tantas perguntas, como sabes. Aquilo já começou a funcionar mais autonomamente. Quer dizer fizeram perguntas, mas foram diferentes, não foram 'o que é que eu vou fazer?'. Já leram e interpretaram, já perceberam como funcionava o processo e avançaram autonomamente, sem me perguntarem constantemente se estava bem. (Fátima, segunda entrevista)

Lúcia parece integrar, de forma entusiasta, este instrumento de avaliação, na gestão que faz do currículo. Vejamos o que afirma:

Eu sinceramente não vejo nenhuma desvantagem, porque eu gostei muito. (...) Penso que foi muito bom mesmo, porque apesar de não ser habitual fazer-se, penso que vem claramente ao encontro daquilo que se pretende em termos curriculares. Este tipo de trabalho é suscitado por um problema aberto; eles acabam por ter de resolver um ou vários problemas, e têm que ser eles a decidir como o fazem. E eu acho que foi muito bom porque os obrigou a crescer. Eles sabiam que estavam a ser avaliados e tiveram de fazer a gestão do trabalho, fazer opções e decidir o quê e como escrever. Isto é o que se pretende acima de tudo. (Lúcia, segunda entrevista)

Todas as professoras, ao referirem aspectos do poder matemático dos alunos que podem ser favorecidos com o uso deste instrumento de avaliação, parecem valorizar sobretudo o carácter integrador que a avaliação assume com o seu uso. A ênfase nas potencialidades ao nível do desenvolvimento de importantes competências matemáticas, e simultaneamente a assunção de que podem obter dados que suportam a construção de inferências válidas sobre os desempenhos dos alunos nesses domínios traduz isso mesmo. São também explícitas vantagens ao nível da consecução de outros princípios da avaliação, nomeadamente os princípios da integração e da diversidade.

Em relação a desvantagens, Filomena e Lúcia não apontam nenhuma. Contudo, Fátima e Mavíldia referem a questão do tempo. Consideram que esta tarefa de avaliação ocupa mais tempo do que o teste tradicional, o que é no seu entender uma limitação.

Ao nível dos processos de regulação, na prática das quatro professoras envolvidas na experiência, a avaliação formativa foi o processo de regulação desenvolvido. Caracterizou-se por ser essencialmente uma regulação interactiva, uma vez que decorreu ao longo da utilização que os alunos fizeram do instrumento. Durante este processo os professores lançaram pistas aos alunos, colocaram questões orientadoras e estimularam a perseverança. Além deste processo de regulação, o instrumento estimulou a auto-avaliação. Estamos perante um mecanismo de regulação que é interna ao sujeito. Este desenvolvimento foi notório nos comentários orais dos alunos e na componente escrita de reflexão que a maioria incluiu nos seus relatórios. A análise das produções escritas dos alunos revela que houve, nas quatro turmas, um aumento da componente auto-avaliativa do primeiro para o segundo relatório. Na redacção do segundo relatório os estímulos das professoras para que essa componente fosse incluída parecem ter sido melhor compreendidos pelos alunos. Contudo, só na turma de Lúcia essa componente adquiriu uma elevada consistência. Nas restantes turmas a auto-avaliação limitou-se de uma forma geral à inclusão de um ou mais dos seguintes aspectos: (a) o funcionamento do grupo; (b) as aprendizagens realizadas (c) a maior dificuldade sentida. Nestes casos a inclusão de justificações foi também restrita, uma vez que, normalmente, os alunos se limitaram a identificar os aspectos, sem apresentar justificação. Não obstante é importante equacionar um referente importante que é a faixa etária dos alunos. Nestas idades, o facto dos alunos já serem capazes de incluir estes aspectos, na redacção de um elemento de avaliação, é significativo, apesar do conteúdo revelar ainda alguma insipiência.

Teste em duas fases

Todas as professoras identificam vantagens do uso do teste em duas fases para a avaliação dos alunos. Fátima e Mavíldia colocam a ênfase nos aspectos da auto-regulação das aprendizagens; referem que a principal vantagem do uso deste instrumento é o facto do aluno ter uma oportunidade de voltar a olhar para o erro e procurar, de forma autónoma, estratégias para o superar. Por outras palavras, constituem uma nova oportunidade de aprendizagem:

A principal vantagem é o aluno ver que não sabia determinada coisa, e depois ir para casa e rever aquilo e ficar com o conteúdo adquirido. Para além da classificação, é importante que ele aprenda. Se ele chegou ao teste e errou, percebeu que não sabia fazer, então ele sabe que para fazer a segunda fase vai ter que pegar naquilo em casa e procurar uma resposta. Se for um aluno minimamente interessado vai fazer isso e na segunda fase faz. E isso é a grande vantagem. (Fátima, segunda entrevista)

A vantagem é exactamente o facto do aluno reflectir sobre os erros que cometeu e autocorrigir-se. O aluno ao verificar 'eu errei porque fiz isto desta forma', está a analisar o erro e a pensar em estratégias para o superar. (...) No fundo a grande vantagem é o facto dos alunos terem de reflectir sobre os comentários do professor e, em função disso, fazer a segunda fase. (Mavíldia, segunda entrevista)

Filomena refere que a maior vantagem deste instrumento é avaliar a capacidade que o aluno tem de reflectir sobre os seus erros e encontrar estratégias para os superar. Simultaneamente estimula a perseverança e o sentido de responsabilidade. Contudo, na sua turma, Filomena diz ter verificado que muitos alunos tiveram dificuldade em responder de forma satisfatória nestes domínios:

É positivo o facto deles serem convidados a repensarem sobre as suas respostas, ao mesmo tempo que é dada a oportunidade para superarem as dificuldades. Contudo, eles têm de ser perseverantes e responsáveis. Na minha turma isto foi muito difícil, para já porque são muito pequenos e depois são miúdos complicados, com imensos problemas. (Filomena, segunda entrevista)

Lúcia também refere como vantagens o facto do instrumento desenvolver a capacidade de auto correcção a partir do erro, com base nos comentários feitos pelo professor; e o facto de promover a capacidade de auto-regulação das aprendizagens. Contudo, salienta que estas vantagens foram sentidas essencialmente pelos melhores alunos, dando-lhes a possibilidade de irem mais além. Este sentir baseia-se na evidência de que foram estes que se mantiveram mais perseverantes e retiraram mais valias da segunda fase do teste. Para os alunos com mais dificuldades as vantagens não são, na opinião de Lúcia, tão claras. No entanto, refere que se para um destes alunos o instrumento cumprir os objectivos, então já valeu a pena utilizá-lo. Lúcia explica:

Eu acho que há vantagens, pode não ter sentido para todos... Às vezes há pequenas coisas que não têm significado para todos, e muitas vezes parece que queremos mudar o mundo, toda a gente tem de fazer bem. (...) Mesmo que para alguns não tenha funcionado tão bem (...) proporciona aos alunos uma maior diversidade. Posso não ter os melhores resultados para todos os alunos da turma, mas se tiver para alguns já é bom. Eu penso que é assim, e é por isso que eu penso que o trabalho desenvolvido valeu a pena (...). (Lúcia, segunda entrevista)

Em relação às limitações de utilização do teste em duas fases como instrumento de avaliação, as professoras são unânimes ao afirmar que se gasta muito tempo na sua aplicação e na sua classificação, ao mesmo tempo que envolve um maior volume de trabalho para o professor. Contudo, Mavíldia refere que na aplicação dum teste tradicional, normalmente, gasta o mesmo tempo:

A questão do tempo é relativa, não pode ser uma desvantagem na aplicação. Num teste tradicional se eu fizer uma correcção, na aula, que implique trabalho de grupo, em que determinados grupos fazem partes da correcção e depois apresentam, gasto o mesmo tempo. Agora dá-me mais trabalho a mim porque tenho de classificar as duas fases e comentar a primeira. (Mavíldia, segunda entrevista)

Lúcia é a única professora que refere também, como desvantagem, o volume de trabalho que este tipo de teste acarreta para o aluno. Neste contexto, sugere que pode ser mais rico se o professor optar por fazer somente duas ou três questões, que podem circular entre si e o aluno. O professor dá pistas e o aluno reformula, no sentido de melhorar o seu desempenho. Esta metodologia proporcionaria, na opinião de Lúcia, duas coisas: (a) seria possível utilizar o instrumento mais vezes do que nos moldes em que foi usado; (b) facilitaria a apropriação do processo pelo aluno.

O trabalho desenvolvido parece indiciar que o uso do teste em duas fases como instrumento de avaliação permitiu que a avaliação assumisse um carácter regulador. Em relação aos professores, a regulação das aprendizagens aconteceu através do processo de avaliação formativa. Neste caso, em particular, a avaliação formativa assumiu duas dimensões: (a) a de regulação interactiva, uma vez que mediou todo o trabalho desenvolvido entre as duas fases do teste; mas também, (b) a de regulação retroactiva, já que o uso deste instrumento aconteceu depois de trabalhada uma sequência de aprendizagens, relativamente

longa. O processo de aplicação do teste e, em especial, o facto de existir uma segunda fase, implicou que as professoras estabelecessem uma interacção importante com os alunos. Esta interacção aconteceu, desde logo, quando as professoras comentaram as respostas dos alunos, estimulando um trabalho acrescido sobre essas mesmas respostas. Além da interacção estabelecida através da escrita, durante o tempo que medeia a entrega da primeira fase do teste, já comentada, e a devolução da segunda fase, as professoras estimularam o trabalho dos alunos e colocaram questões. Esta dimensão é complementada pelo carácter de regulação retroactiva que o teste também assumiu, uma vez que forneceu às professoras um conjunto de evidências sobre o que cada um dos alunos já era capaz de fazer, no âmbito da sequência de aprendizagem que tinha sido trabalhada. Estas evidências são fundamentais para que o professor reflecta sobre os pontos fortes e as fragilidades da sua prática educativa em relação às competências que pretendia desenvolver.

Em relação aos alunos, na opinião das professoras, o teste em duas fases é um instrumento que permite desenvolver processos de auto-regulação. Contudo, nem todos os alunos parecem ter conseguido fazê-lo.

Fátima, Mavíldia e Lúcia referem explicitamente aspectos relacionados com a auto-regulação como vantagens fundamentais do uso deste instrumento. São referidos: (a) o papel positivo que o erro assume na óptica do aluno, (b) os paralelos estabelecidos com as tarefas propostas nas aulas, (c) e a auto-avaliação. As professoras afirmam:

(...) Sabem que têm uma oportunidade para aprender com base naquilo que ainda não sabem. (...) Depois permite-lhes fazer uma auto-avaliação do seu trabalho ao longo das aulas. Os meus alunos acho que perceberam isso muito bem. (Fátima, segunda entrevista)

Agora já consegui que os alunos se preocupassem em olhar para o que fizeram mal na primeira fase. Eles analisaram isso e foram fazendo paralelos com as aulas, ao terem de ir ver como poderiam resolver as coisas. Penso que reflectiram sobre o que tinham feito. (...) (Mavíldia, segunda entrevista)

(...) Eles próprios vão à procura das respostas, investigam de modo a fazerem eles próprios as aprendizagens, corrigindo os próprios erros. (Lúcia, segunda entrevista)

Na turma de Filomena os processos de auto-regulação que foram desenvolvidos com o uso deste instrumento não foram tão claros. Filomena refere que muitos alunos pensaram sobre as respostas dadas na primeira fase e procuraram melhorar. Contudo, alguns alunos não o fizeram, talvez por serem ainda muito jovens:

Fiquei com algumas dúvidas em relação à capacidade dos alunos para repensarem sobre as suas aprendizagens e as suas dificuldades. Por muitos estímulos que eu lhes dê, alguns não mudam as suas atitudes. Acho que se calhar são miúdos muito pequenos para este tipo de trabalho. (Filomena, sessão conjunta, de reflexão, sobre a aplicação do teste 2)

Portefólio

A introdução do portefólio nas quatro turmas foi preparado colaborativamente, em sessões de trabalho conjunto e começou a ser construído em todas essas turmas. Contudo, duas das professoras, Fátima e Lúcia acabaram por não fazer um uso sistemático do instrumento. Factores de ordem pessoal,

relacionados com as expectativas em relação a este instrumento de avaliação, e também factores de ordem profissional, relacionados com as condições de trabalho parecem ter originado alguns constrangimentos à utilização do portefólio. De seguida serão objecto de análise as perspectivas de Filomena e Mavíldia, já que, só nas suas turmas o portefólio foi efectivamente utilizado como instrumento de avaliação das aprendizagens.

As professoras envolvidas identificam claras vantagens do uso do portefólio como instrumento de avaliação. Filomena identifica como vantagens o desenvolvimento de diversos aspectos da competência matemática dos alunos. Salienta a capacidade de organizar a informação em função de critérios definidos pelo aluno; a capacidade de seleccionar materiais significativos da sua aprendizagem; e a reflexão sobre os trabalhos realizados, ao longo de um período alargado de tempo, numa perspectiva de desenvolvimento. Filomena conta-nos:

Em termos de avaliação eu penso que é um instrumento bastante válido, pelo seguinte: os miúdos têm a oportunidade de organizar-se como eles são capazes, o que eles entendem que é a forma de seleccionar os materiais e como é que os podem classificar ali. Portanto, dá uma primeira perspectiva, uma primeira possibilidade de eles aplicarem o que é a organização dos materiais e das ideias. Por isso os índices são diferentes de uns portefólios para outros, naturalmente. Dá-lhes a possibilidade de olhar para o seu trabalho, dos vários trabalhos feitos ao longo do ano e seleccionarem ou os melhores ou os piores ou algum que lhes agradou mais. Acaba por ter uma reflexão sobre os trabalhos que vão fazendo, ao longo do ano (...) Aquilo que se faz não é simplesmente esquecido no caderno, é depois reapreciado na selecção para o portefólio. Penso que isso são três aspectos fundamentais. (Filomena, segunda entrevista)

Além destes aspectos, refere que o portefólio dá ao aluno a possibilidade de mostrar o que valoriza em Matemática, desenvolve a criatividade e capacidades de trabalho individual, em contextos de trabalho que vão para além do que é feito na sala de aula:

Eles têm a possibilidade de seleccionar materiais ou porque gostaram daquela actividade ou porque acharam interessante. E essa escolha nem sempre tem a ver com os resultados (...) Alguns miúdos colocaram trabalhos individuais e pesquisas que eu sugeri que eles fizessem e foram muito criativos. Portanto, há ali um aspecto de trabalho individual que ultrapassa aquilo que é feito no contexto da aula, mas que o reflecte. (...) Isto dá-lhes a possibilidade de porem ali alguma coisa deles que se calhar o professor não teve hipótese de verificar de outra maneira. Eu acho claramente muito mais vantagens que desvantagens. (Filomena, segunda entrevista)

Ao referir um aluno que a surpreendeu na realização do portefólio, evidencia uma outra vantagem deste instrumento que é dar ao aluno a oportunidade de mostrar aquilo que melhor sabe fazer, evidenciando a riqueza do seu trabalho matemático e competências que dificilmente são visíveis em testes tradicionais. Pode dizer-se que o portefólio favorece o carácter positivo da avaliação. Filomena conta-nos:

Uma miúda que nos testes tem nível 3, 4, e não é nada de extraordinário é, no entanto, a que tem um portefólio muito bom. Para mim foi uma surpresa, uma boa surpresa. (Filomena, segunda entrevista)

Ao referir as vantagens de utilização do portefólio, Mavíldia centra-se, tal como Filomena, essencialmente, nas competências que o instrumento desenvolve. Na sua perspectiva, o portefólio

estimula os alunos a preocuparem-se com a apresentação dos seus trabalhos e com a organização da informação em categorias. Além destes aspectos, o aluno aprende a seleccionar trabalhos importantes, justificando a sua escolha em função da relevância destes como ilustrações da sua actividade matemática. Mavíldia refere, ainda, que o aluno constrói de modo significativo concepções acerca do que é saber e fazer matemática, aprendendo a valorizar aspectos de destacado relevo curricular. Esta professora aponta concretamente a formulação e a resolução de problemas e a comunicação matemática. Mavíldia explica:

Penso que o portefólio permite que eles aprendam a organizar-se muito bem, eu senti isso (...). A organização, para eles, passou a ser uma preocupação. Outra foi a apresentação, ter mais cuidado com a apresentação das coisas (...) E curioso é que não estou a falar só dos melhores alunos, isto foi de um modo geral (...) E outra coisa que eu senti foi eles próprios pensarem e dizerem: ‘este trabalho é mesmo bom para...’ (...). Eles começaram a sentir que o aspecto da comunicação e da resolução de problemas era importante em Matemática (...). Eu acho que ajuda a que eles percebam o que é realmente importante e a diversidade de coisas que é suposto eles conseguirem fazer. (Mavíldia, segunda entrevista)

Em relação aos princípios da avaliação, Mavíldia faz referências implícitas aos princípios: do carácter positivo, quando salienta a curiosidade do facto de alunos mais fracos terem desenvolvido competências importantes; e da diversidade, quando refere que o portefólio ajuda os alunos a valorizar diferentes aspectos da actividade matemática que não são tão visíveis em instrumentos mais tradicionais.

Quando questionadas directamente acerca das limitações do uso do portefólio como instrumento de avaliação, estas duas professoras não apontam nenhuma desvantagem. Contudo, ao longo do ano, em diferentes momentos, estas professoras manifestam algumas dificuldades em relação à gestão do tempo. Não sendo uma limitação do instrumento, o tempo parece influenciar e condicionar o uso que dele é feito. Por exemplo, em relação à classificação realizada no início do segundo período, Filomena refere:

Depois levei-os para casa e andaram quase um mês lá em casa e eles todos a refilarem porque queriam os portefólios com avaliação e queriam acrescentar material. De facto, a questão do tempo que nós temos é uma limitação, porque dá algum trabalho fazer as coisas como deve ser. (Filomena, reflexão intercalar)

Também Mavíldia salienta esta dificuldade:

Eu senti uma grande dificuldade, que às vezes me deixou um pouco angustiada. Foi a falta de tempo. Senti uma falta de tempo terrível, quer ao longo das aulas, quer para elaborar os comentários aos portefólios, nos diferentes momentos. (Mavíldia, reflexão final)

A utilização do portefólio como instrumento de avaliação implicou os alunos no seu processo de formação escolar e na tomada de consciência dos percursos que estavam a realizar. Os portefólios, construídos pelos alunos, favoreceram, assim, o posicionamento face a esses percursos e a construção de uma atitude auto-reguladora. Os mecanismos de regulação visíveis no uso deste instrumento incluem também o professor. Ao longo do ano lectivo, as professoras regularam o desenvolvimento das diferentes actividades associadas ao processo de construção do portefólio, no sentido de responder às necessidades

dos alunos, redireccionando, muitas vezes, a sua acção com o intuito de que estes optimizassem os seus desempenhos.

O processo de regulação desenvolvido pelas professoras foi a avaliação formativa. Esta avaliação formativa assumiu um carácter de regulação interactiva (Allal, 1986), uma vez que as professoras acompanharam os alunos nos processos de selecção e organização dos diferentes elementos que integraram o portefólio e acompanharam a construção das diferentes reflexões. A dinâmica de uso do portefólio possibilitou também uma avaliação formativa retroactiva, uma vez que em dois momentos as professoras realizaram uma reflexão acerca dos aspectos mais positivos e acerca daqueles que deveriam ser melhorados.

O uso do portefólio parece ter estimulado o desenvolvimento de capacidades reflexivas e a auto-avaliação das aprendizagens. Na opinião das professoras, o portefólio favorece o desenvolvimento de uma atitude analítica em relação ao percurso feito ao longo de um período de tempo. Esta análise inclui elementos reflexivos acerca da realização de tarefas diversificadas e acerca das componentes afectivas que estiveram associadas a essa realização. Estes processos são desenvolvidos de forma consciente, levando os alunos a identificar os pontos fortes e os pontos fracos do seu trabalho e a perspectivar estratégias de trabalho que podem melhorar os desempenhos nos diferentes aspectos da competência matemática.

Não se pense contudo que as competências de avaliação se desenvolvem rapidamente, ou que logo nos primeiros trabalhos estas se revelam de forma consistente. De facto, as primeiras reflexões dos alunos assumem um carácter bastante incipiente. Filomena e Mavíldia referem este aspecto:

A reflexão é difícil eles fazerem. Têm dificuldade em escrever e em compreender o que se pretende. (Filomena, reflexão final)

Eles demoram a aprender a auto-avaliar o seu trabalho. Temos de ser persistentes e estimular muito para que eles pensem sobre o seu trabalho. No portefólio é importante que isso se faça (...) Eles começam por ter muitas dificuldades, mas vão evoluindo e conseguem. É muito positivo porque é muito gratificante para eles. (Mavíldia, segunda entrevista)

Neste domínio parece-nos ser fundamental que o professor mantenha uma postura de regulação interactiva, pelo menos nas fases iniciais de uso do instrumento, para que progressivamente se possa apostar na auto-regulação. O desenvolvimento das competências de auto-regulação do aluno deve ser o objectivo de qualquer professor, uma vez que o aluno aprende quando, internamente, percebe e interpreta as informações do meio, interagindo com ele fisicamente e socialmente (Perrenoud, 2001). Contudo, no percorrer do caminho para a auto-aprendizagem e para a auto-regulação, o professor tem um papel estruturante fundamental, que vai ajudar o aluno a perceber como pode analisar e reflectir sobre as suas aprendizagens. O portefólio, como instrumento de avaliação das aprendizagens, permitiu operacionalizar esta dinâmica entre professor e aluno, favorecendo o desenvolvimento de capacidades de auto-regulação. Os feedbacks elaborados pelas professoras foram diversificados e individualizados, dando respostas às necessidades individuais. Os elementos reflexivos, orais e escritos, elaborados pelos alunos foram fortemente influenciados por esses feedbacks e mostraram às professoras outros aspectos da competência matemática dos seus alunos, que até então não conheciam. Filomena conta-nos:

Fiquei a conhecer melhor os alunos e alguns surpreenderam-me pela positiva. De facto, o portefólio mostra muitas coisas que não conseguimos ver com outros instrumentos: o empenho, o gosto pela matemática e pela investigação, as dificuldades que os alunos sentiram (...) E as reflexões permitem que os conheçamos; que sintamos onde estão os gostos e as dificuldades. (Filomena, segunda entrevista)

Considerações Finais

Para as quatro professoras envolvidas no estudo os instrumentos de avaliação utilizados permitem operacionalizar de forma consistente os princípios da coerência, da diversidade, da integração e do carácter positivo. A especificidade de cada um dos instrumentos permite envolver os alunos em tarefas de avaliação adequadas à diversidade de experiências de aprendizagem propostas pelo professor. A utilização de diversos instrumentos facilita a recolha de evidências em múltiplos contextos respondendo, por um lado, às características individuais dos alunos e, por outro, à necessidade do professor de obter evidências diversificadas e consistentes. Nos três casos apresentados as professoras salientaram o forte carácter integrador que os instrumentos assumem não só porque permitem operacionalizar uma perspectiva em que a avaliação está imersa na própria aprendizagem, mas sobretudo, porque criam, eles próprios, situações de aprendizagem. O carácter positivo das três formas de avaliação é também apontado, uma vez que estas, por um lado, se dirigem àquilo que o aluno já sabe, ou já é capaz de fazer e, por outro, permitem uma abordagem positiva do erro, sendo este encarado como uma possibilidade acrescida para a realização de novas aprendizagens. Estas evidências são consistentes com os resultados da investigação de Leal (1992), onde se conclui que o relatório escrito e o teste em duas fases se revelam ajustados a estes princípios. Na investigação que agora se apresenta esta evidência alarga-se ao portefólio.

Na opinião das professoras as vantagens de utilização dos três instrumentos considerados incidem fundamentalmente no conjunto de competências matemáticas que permitem desenvolver nos alunos. Um aspecto claramente transversal é o desenvolvimento da capacidade de reflexão sobre o trabalho desenvolvido. Esta atitude reflexiva é visível de diferentes formas dependendo do instrumento em causa. Ao nível do relatório escrito os alunos incluíram aspectos de natureza afectiva, quer em relação à tarefa, quer em relação ao funcionamento do grupo; e incluíram uma auto-avaliação do seu desempenho ao nível do processo e do produto, em função dos critérios negociados com o professor. Em relação ao teste em duas fases, as professoras colocam a ênfase no papel que é dado ao erro. Este passa a ser encarado de uma forma positiva, na medida em que é proposto aos alunos que de forma crítica e activa encontrem estratégias que permitam superar as dificuldades sentidas. A tónica é colocada mais uma vez no desenvolvimento de capacidades de auto-regulação. Também no portefólio o papel da reflexão é central, e é apontado pelas professoras como uma vantagem. Este instrumento envolve os alunos na reflexão sobre o trabalho realizado periodicamente, obrigando à justificação de escolhas; à análise das mais valias em relação às aprendizagens conseguidas; e, à inclusão de elementos afectivos e de predisposição em relação à disciplina.

O desenvolvimento de competências reflexivas e de auto-avaliação são claramente referidas na literatura em relação ao portefólio (Lambdin & Walker, 1994; Cole, Ryan & Kick, 1995; Sewell, Marczak & Horn, 2001). Em relação ao teste em duas fases, nos estudos de De Lange (1978) e Leal (1992) estes aspectos são também referidos. Esta investigação, além de apresentar evidências que suportam as conclusões destes estudos, vem salientar as potencialidades do relatório escrito no desenvolvimento de competências reflexivas e de auto-avaliação, sendo estes aspectos reconhecidos pelas professoras envolvidas como uma mais valia do uso do instrumento. De salientar que tal foi conseguido porque aos alunos foram dadas indicações explícitas para a inclusão nos relatórios de elementos acerca da forma como se desenvolveu o

trabalho, do empenho de cada elemento do grupo, do agrado ou desagrado pela sua realização, das aprendizagens conseguidas e das dificuldades sentidas.

Além destas vantagens, as professoras apontam um conjunto diversificado de competências que conseguem avaliar com estes instrumentos e que não conseguiriam de outra forma. Em relação ao relatório escrito foram salientadas as capacidades relativas à comunicação; à selecção e organização de ideias matemáticas; ao trabalho de grupo; à relação dos alunos uns com os outros e com as tarefas de investigação. Quanto ao teste em duas fases, as professoras destacam o facto de permitir avaliar o espírito crítico, o empenho e a perseverança. Em relação ao portefólio são referidas capacidades relativas: à organização da informação; à selecção de materiais significativos das aprendizagens dos alunos; à criatividade; e, ao trabalho individual.

As limitações apontadas para o uso destes instrumentos de avaliação centram-se essencialmente ao nível do professor e estão normalmente associadas à sobrecarga de trabalho que o seu uso acarreta e ao tempo gasto na aplicação e na classificação. Contudo, é importante referir que em relação ao relatório escrito duas das professoras não referem esta limitação. No contexto de outros estudos o factor tempo é normalmente enunciado, particularmente em relação ao teste em duas fases (De Lange, 1987; Leal, 1992) e em relação ao portefólio (Cole, Ryan & Kick, 1995; Sewell, Marczak & Horn, 2001). Pensamos ser fundamental que os professores equacionem uma gestão equilibrada do uso dos instrumentos, procurando que estes respondam às suas necessidades e às necessidades dos alunos, sem que constituam um fardo. Tal como afirma Leal (1992) é fundamental que professores e alunos sintam prazer na sua utilização.

Referências

- Allal, L. (1986). Estratégias de avaliação formativa: Concepções psicopedagógicas e modalidades de aplicação. In: L. Allal, J. Cardinet, & P. Perrenoud (Orgs.). *A avaliação num Ensino Diferenciado*. Coimbra: Almedina.
- Associação de Professores de Matemática (1988). *Renovação do currículo de Matemática*. Lisboa: Associação de Professores de Matemática.
- 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.
- Burns, R. (2000). *Introduction to research methods*. London: SAGE Publications.
- Cole, D.; Ryan, C. & Kick, F. (1995). *Portfolios across the curriculum and beyond*. Thousand Oaks, California: Corwin Press.
- Crowley, M. (1993). Student mathematics portfolio: More than a display case. In D. Lambdin; P. Kehle & R. Preston (Eds.), *Emphasis on assessment, readings from NCTM's School-Based Journals*. Virginia: N.C.T.M.
- Departamento da Educação Básica. (2001). *Currículo Nacional do Ensino Básico, Competências Essenciais*.
- De Lange, J. (1987). *Mathematics, Insight and Meaning*. Utrecht: OW & OC.
- De Lange, J. & Verhage, H. (1997). Mathematics Education and Assessment. *Journal of the Association of Mathematics Education of South Africa*, 42, 14-20.
- Lambdin, D.; Walker, V. (1994). Planning for classroom portfolio assessment. In D. Lambdin; P. Kehle & R. Preston (Eds.), *Emphasis on Assessment, Readings from NCTM's School-Based Journals*. Virginia: N.C.T.M.
- Leal, L. (1992). *Avaliação da aprendizagem num contexto de inovação curricular*. (tese de mestrado, Universidade de Lisboa). Lisboa: APM.
- Leal, M. L. (1997). Portfolio ou Pasta do Aluno. *Educação e Matemática*, 42, 11-12.
- Lester, F. K.; Lambdin, D. V. & Preston, R. V. (1997). A new vision of the nature and purposes of assessment in the mathematics classroom. In G. Phye (Ed.), *Handbook of classroom assessment – Learning, adjustment and achievement* (p. 287-317). New York: Academic Press.

- National Council of Teachers of Mathematics (1985). *Uma agenda para acção*. Lisboa: Associação de Professores de Matemática. (obra original em inglês, publicada em 1980)
- National Council of Teachers of Mathematics (1991). *Normas para o currículo e a avaliação em matemática escolar*. Lisboa: Associação de Professores de Matemática e Instituto de Inovação Educacional. (obra original em inglês, publicada em 1989)
- National Council of Teachers of Mathematics (1999). *Normas para a avaliação em Matemática Escolar*. Lisboa: Associação de Professores de Matemática e Instituto de Inovação Educacional. (obra original em inglês, publicada em 1995)
- National Council of Teachers of Mathematics (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston: National Council of Teachers of Mathematics.
- Perrenoud, P. (2001). *Porquê construir competências a partir da escola?* Porto: Edições ASA.
- Ponte, J. P. (1994). O estudo de caso na investigação em Educação Matemática. *Quadrante*, 3 (1), 3-18.
- Santos, L. (2002). Auto-avaliação regulada: porquê, o quê e como? In P. Abrantes & F. Araújo (Coords.), *Avaliação das aprendizagens, das concepções às práticas* (pp. 75-84). Lisboa: Ministério da Educação e Departamento da Educação Básica.
- Sewell, M., Marczak, M. & Horn, M. (2001). *The use of portfolio assessment in evaluation*. CYFERRnet's evaluation section, Universidade do Arizona. [Em linha] URL:<<http://ag.arizona.edu/fcr/fs/cyfar/Portfo%7E3.htm>>
- Valadares, J. & Graça, M. (1999). *Avaliando para melhorar a aprendizagem*. Lisboa: Plátano Edições Técnicas.
- Varandas, José Manuel. (2000). *Avaliação de investigações matemáticas: Uma Experiência*. (tese de mestrado, Universidade de Lisboa). (<http://ia.fc.ul.pt>)