

A avaliação das aprendizagens em Matemática: Um olhar sobre o seu percurso

Leonor Santos

Universidade de Lisboa, Faculdade de Ciências

CIEFCUL, Projecto DIF

Numa época em que se começa a concretizar uma nova organização curricular no ensino básico, importa trazer para o primeiro plano o debate sobre temas de avaliação. Isso significa retomar discussões que já não são novas – e que corresponde a problemas, tanto de concepção como de prática pedagógica, nunca resolvidos – mas, ao mesmo tempo, fazendo-o em estreita ligação com a evolução recente no domínio das orientações curriculares. (Abrantes, 2002, p. 9)

As palavras de Paulo Abrantes que escolhi para iniciar este texto dizem respeito a 2002, período em que se vivia um processo de renovação curricular, em particular no Ensino Básico. Esse movimento procurava então alterar o que tinha sido a última reforma curricular que aconteceu nos finais dos anos 80. Poder-se-á afirmar que é apenas a partir desta época que em Portugal a avaliação das aprendizagens em Matemática começa a fazer parte da agenda, constituindo apenas uma questão entre um conjunto mais vasto de preocupações curriculares. Questões relativas ao ensino e aprendizagem da Matemática estão na ordem do dia. Diversos documentos internacionais exercem uma forte influência no nosso país. A título de exemplo refiram-se o relatório Crockcroft (1982) e os primeiros Standards (1989/91). Estes e outros documentos reforçam a viragem na forma de entender a natureza da matemática e o seu ensino e aprendizagem. De uma concepção absolutista da matemática, que a encara como um corpo de conhecimento objectivo, fixo, certo, neutro (Ernest, 1991), a destaca-se uma perspectiva da matemática falibilista, mais interrelacionada com a resolução de problemas uma vez que esta é vista como uma criação e invenção humana, em desenvolvimento. De uma listagem de regras e propriedades entender-se a matemática como uma ciência de

padrões (National Research Council, 1989). Ensinar não é mais visto como sobretudo a transmissão rigorosa de informação, mas é primordialmente a construção de situações em que o aluno se possa envolver de forma a desenvolver a sua competência matemática. A aprendizagem não é a absorção de informação fragmentada, resultante de uma prática repetitiva, mas sim ocorre através de experiências matemáticas ricas e significativas. “Saber matemática é fazer matemática” (NCTM, 1989/91, p. 8).

É neste cenário que acontece o seminário de Vila Nova de Milfontes, em 1988, que teve como um dos seus principais impulsionadores e responsáveis Paulo Abrantes. Este encontro constituiu um momento marcante na discussão das questões curriculares em educação matemática em Portugal. Nele, a avaliação, embora ainda sem grande visibilidade, começa a ser discutida¹. É chamada a atenção para a sobrevalorização da componente sumativa da avaliação e o uso quase exclusivo dos testes escritos. Nas orientações então preconizadas aponta-se para a necessidade de se alargar o âmbito da avaliação, privilegiando a sua vertente formativa, nela se incluindo a auto e a hetero-avaliação, e o desenvolvimento de processos avaliativos coerentes com as outras componentes curriculares, nomeadamente de natureza diversa e adequados à especificidade dos alunos (APM, 1988).

Poucos anos depois, em 1991, a APM organiza um seminário apenas dedicado ao tema da avaliação. Das recomendações para a avaliação em educação matemática resultantes de dois dias de encontro é feita especial referência à necessidade das instituições de formação de professores darem maior destaque a esta temática, de ser criada uma linha de apoio a nível governamental para projectos sobre avaliação e da constituição de um grupo de discussão na APM para a continuação da discussão e reflexão em torno da avaliação (Guimarães; Leal & Abrantes, 1991).

No período que medeia estes dois momentos, inicia-se o projecto Mat₇₈₉, coordenado por Paulo Abrantes (Abrantes et al., 1997). É no âmbito deste projecto, tomando como ponto de partida as experiências nele desenvolvidas, que a avaliação enquanto parte integrante do processo de ensino e aprendizagem começa a destacar-se e a tomar expressão. Múltiplos exemplos da contribuição do Paulo aqui se poderiam destacar. Começo apenas por referir um primeiro artigo que ambos escrevemos, publicado ainda em 1990, onde procurámos, então, chamar a atenção para a necessidade de mudança de

paradigma. De uma cultura de avaliação ao serviço da selecção e exclusão há que passar para uma cultura de avaliação ao serviço da aprendizagem. “Ao alterarem-se os objectivos, as metodologias e conteúdos de um currículo, a avaliação também tem, inevitavelmente, de ser reformulada” (Leal & Abrantes, 1990, p. 65).

Caracterizada de forma sucinta a situação que então se vivia em Portugal nos finais dos anos 80, no que respeita à avaliação das aprendizagens, procurarei nos próximos pontos descrever alguns aspectos que foram acontecendo ao longo destes quinze anos de forma a compreender o presente e perspectivar o futuro.

Orientações curriculares

A nível internacional

Depois do primeiro documento dos Standards outros entretanto foram sendo publicados. Dada a importância reconhecida à avaliação, um destes documentos é mesmo totalmente dedicado à avaliação. Publicado em 1995, sai em 1999 uma versão portuguesa. Distinguindo avaliação de classificação, este documento enuncia como critérios de análise da qualidade das práticas de avaliação seis Normas para a avaliação: (i) *Norma para a Matemática*, que destaca que “a avaliação deve reflectir a Matemática que todos os alunos devem saber e ser capazes de fazer” (p. 13), isto é, a avaliação deverá respeitar e ter em conta as orientações curriculares desenvolvidas nas Normas para o Currículo; (ii) *Norma para a aprendizagem*, que apela para que, embora a avaliação seja feita com diferentes propósitos, o seu principal objectivo é promover a aprendizagem dos alunos; (iii) *Norma para a equidade*, que chama a atenção para que a avaliação deve salvaguardar a igualdade de oportunidades, isto é, deve criar condições para que todos os alunos atinjam elevados níveis de desempenho, garantindo-lhes a oportunidade e os apoios necessários; (iv) *Norma para a transparência*, que alerta para que a avaliação ao ser levada à prática deve dar a conhecer a todos os intervenientes no processo “as regras do jogo”, isto é, informar atempadamente como vão ser recolhidos os dados, para que vão ser usados os resultados, quais os critérios de avaliação, o que os alunos têm de saber e o que se espera que sejam capazes de fazer; (v) *Norma para as inferências* que clarifica que uma inferência válida se baseia numa evidência adequada e relevante, tanto mais importante quanto não é possível observar de forma directa os

saberes dos alunos, nem tão pouco os seus processos cognitivos; e (vi) *Norma para a coerência*, que pressupõe que as quatro fases do processo avaliativo, planificação, recolha de dados, interpretação de evidência e uso dos resultados, sejam consistentes entre si e com os objectivos para o qual é feito, para além de ter de estar alinhado com o currículo e com o ensino.

Chama-se ainda a atenção para a necessidade de: (i) a avaliação ser um processo contínuo, recorrente, público, participado e dinâmico; (ii) os professores serem apoiados e ser reconhecida a sua competência profissional enquanto principais responsáveis pela avaliação; (iii) serem utilizados instrumentos de avaliação múltiplos e complexos, tais como, tarefas de desempenho, projectos, trabalhos escritos, prestações orais e portefólios e (iv) os desempenhos dos alunos não serem comparados entre si, mas antes com critérios de avaliação pré-estabelecidos.

Já em 2000, é publicado um novo documento dos Standards que incluem as orientações curriculares para o séc. XXI. Entre os seis princípios enunciados orientadores de uma educação matemática de elevada qualidade, o quinto princípio trata da avaliação. A avaliação pedagógica é encarada neste documento nas suas duas vertentes: formativa e sumativa. Contudo, é a primeira que é destacada. Considerando a avaliação como parte integrante do processo de ensino, pode ler-se que “a avaliação não deve apenas ser feita *sobre* o aluno, mas também ser feita *para* o aluno, de forma a orientar e aumentar a sua aprendizagem” (NCTM, 2000, p. 22).

Uma avaliação ao serviço da aprendizagem contribui, por um lado, para aumentar a aprendizagem e, por outro, para tomar decisões sobre o ensino. No primeiro caso, o desenvolvimento de uma avaliação adequada permitirá que o aluno compreenda quais os conhecimentos matemáticos e os desempenhos que são valorizados, permitindo assim orientá-lo no seu estudo. O recurso a boas tarefas, a discussão pública de critérios de avaliação, a interacção com os alunos, nomeadamente questionando-os e dando-lhes *feedback* sobre as suas produções, constituem um contexto favorável para que o aluno se torne mais autónomo e responsável pela sua aprendizagem. Destaca-se o contributo da auto-avaliação e da co-avaliação na aprendizagem. Uma avaliação que esteja integrada nas actividades da sala de aula, em contraponto com uma avaliação que as interrompa, recolhendo informação por vias diversas, formais e informais, permitirá que

o professor vá acompanhando o progresso individual e colectivo dos alunos e assim tome decisões para o ensino, fundamentadas em evidência (NCTM, 2000).

O recurso a diversos tipos de instrumentos é mais uma vez enunciado. A selecção de um dado instrumento deverá ter em conta o que se pretende saber (cada instrumento é adequado para certos aspectos da aprendizagem e não o é para outros), a idade, a experiência e as necessidades dos alunos. O professor deverá garantir que todos os alunos deverão ter oportunidade de demonstrar clara e completamente o que sabem e são capazes de fazer.

A nível nacional

Em Portugal, poder-se-á dizer que acompanhando a evolução atrás descrita, se podem encontrar diversos registos que traduzem a explicitação e a preocupação cada vez mais assumida quanto às questões da avaliação em educação matemática. Para ilustrar o afirmado, passarei a referir dois contextos distintos: um projecto de desenvolvimento curricular e os normativos curriculares, em particular para a Matemática.

O projecto Mat₇₈₉, coordenado por Paulo Abrantes, considerou entre as suas principais questões de reflexão a avaliação, não porque fizesse parte das preocupações explícitas iniciais do Projecto, mas sim porque emergiu como algo a que se tinha de dar uma resposta alternativa consonante com a filosofia, os objectivos e as metodologias do currículo experimental (Abrantes et al., 1997). Com o decorrer do trabalho, foram tomando forma os princípios orientadores da avaliação, acabando por ser identificados seis princípios: (i) *Princípio da coerência* que preconiza que a avaliação, enquanto parte integrante do currículo, deve estar em consonância com as restantes componentes de um currículo, os objectivos, as metodologias e os conteúdos; (ii) *Princípio da integração* que entende a avaliação como parte constitutiva da própria aprendizagem, isto é, toda e qualquer situação de avaliação deve ser geradora de situações de aprendizagem; (iii) *Princípio do carácter positivo*, que alerta para que a avaliação se deve dirigir prioritariamente ao que o aluno sabe, ao que já é capaz de fazer e não ao que ainda não sabe; (iv) *Princípio da generalidade* que propõe para a avaliação uma visão holística da Matemática e da aprendizagem, uma natureza absoluta e não relativa, isto é, a progressão do aluno deve ser compreendida em relação a ele próprio e não como um elemento dentro do colectivo e, no caso particular, de se ter de atribuir uma

classificação, é uma lógica de intersubjectividade (De Lange, 1987) que se privilegia e não a procura de objectividade que pode condicionar o tipo de instrumento ou de classificação a usar; (v) *Princípio da diversidade* que alerta para que a escolha de cada forma ou instrumento de avaliação deve ser feita de acordo com aquilo que em cada momento se pretende avaliar e as características dos alunos; e (vi) *Princípio da postura*, que alerta para a necessidade da avaliação dever acontecer num ambiente de confiança, clareza, e transparência (Abrantes et al., 1997; Leal, 1992).

Comparados estes seis princípios com os seis presentes nos Standards, embora não se possa fazer uma correspondência princípio a princípio, muitas das ideias expressas num dos documentos surgem no outro e vice-versa. Em particular, considerar a avaliação como parte integrante do currículo, como constitutiva da própria aprendizagem, atender ao que hoje se entende por saber Matemática, considerar o aluno como uma pessoa única, marcada pela sua especificidade, assumir-se uma postura de transparência, e recorrer-se a diversas fontes de informação são preocupações visíveis em qualquer um destes conjuntos de orientações para os processos avaliativos.

Se é certo que é possível encontrar-se múltipla evidência de como estes princípios foram concretizados nas práticas desenvolvidas no âmbito do projecto Mat₇₈₉, poder-se-á perguntar se este tipo de influências se fizeram sentir igualmente nos programas de Matemática, que entretanto foram saindo. No período que medeia os finais dos anos 80 e a actualidade, foram publicados os programas ajustados para o ensino secundário em 1997. Neles podem encontrar-se algumas breves referências à avaliação, nomeadamente no destaque para a necessidade de diversificar os instrumentos formais de avaliação, sendo mesmo afirmado que “o professor (...) deve diversificar as formas de avaliação de modo a que cerca de metade seja feita usando outros instrumentos que não os testes clássicos” (ME, 1997, p. 13). É ainda sugerido que, em cada período lectivo, os alunos elaborem uma redacção matemática de forma a reforçar a comunicação matemática.

Recomendações idênticas podem ler-se nos novos programas do ensino secundário (Matemática A, B e Matemática Aplicada às Ciências Sociais²). Avança-se, contudo, um pouco mais relativamente às orientações do programa anterior. Em particular, destaca-se o papel importante da interacção, a pertinência de encarar as actividades de aprendizagem como tarefas de avaliação, a vantagem de serem propostas tarefas de

extensão e de estilo variável, a realizar individualmente e em grupo, em particular testes em duas fases. Preconiza-se que a avaliação deve recair não apenas no produto final, mas igualmente no processo de aprendizagem e permitir “que o estudante seja um elemento activo, reflexivo e responsável da sua aprendizagem” (Mat. B, p. 12). É ainda feita uma referência explícita ao modo como o professor deve proceder no caso de alunos que apresentem lacunas inultrapassáveis. Para estes casos, devem ser desencadeados mecanismos de remediação, organizados de forma diferenciada, não se limitando a meras aulas de repetição.

Dado que se trata do ensino secundário e, como tal, existirão “sempre provas de âmbito nacional ou regional”, pelo menos no que respeita aos alunos sujeitos aos programas de Matemática A e B, propõe-se que o professor elabore provas onde se incluam questões que preparem os alunos a enfrentar os momentos de avaliação global, muito embora se faça notar que “a verdadeira preparação para essas provas é feita trabalhando com regularidade e afincado ao longo de todo o ano” (Mat. B, p. 13).

No que respeita ao ensino básico desde os programas publicados no início dos anos 90, apenas a partir de 2000, quando Paulo Abrantes é Director do Departamento do Ensino Básico, são publicados diversos documentos curriculares que apoiam a Reorganização Curricular. Entre estes, pode encontrar-se um totalmente dedicado à avaliação (Abrantes & Araújo, 2002). Na sua introdução, Paulo Abrantes, chamando a atenção para a pertinência do debate sobre temas da avaliação, reafirma a avaliação como parte integrante do currículo, “o currículo e a avaliação como componentes integradas de um mesmo sistema e não como sistemas separados” (p. 10), e como parte constitutiva da aprendizagem, “(...) tendo como principal função ajudar a promover ou a melhorar a formação dos alunos” (p. 10). De forma a clarificar estas posições enuncia três princípios orientadores, que dizem respectivamente respeito à consistência dos procedimentos de avaliação relativamente aos objectivos curriculares e às metodologias usadas, ao carácter essencialmente formativo da avaliação e à necessidade de promover a confiança social nos resultados da avaliação envolvendo neste processo alunos e encarregados de educação. Chama ainda a atenção para o carácter absoluto da avaliação, que atende ao percurso e evolução de cada aluno; à importância central da auto-avaliação regulada; e da necessidade de se repensarem práticas avaliativas concordantes com o currículo nacional. Para que tais práticas sejam uma realidade, Paulo Abrantes

aponta a importância decisiva do trabalho colaborativo entre professores e o recurso a uma variedade de modos e instrumentos de avaliação.

Pode assim afirmar-se que a nível nacional e no que se relaciona com o prescrito, as orientações curriculares para a avaliação acompanham as linhas e perspectivas que se podem encontrar noutros países.

Práticas avaliativas na sala de aula

Sabe-se que uma coisa é prescrever orientações, outra é aplicá-las na prática. De forma a respeitar o princípio da avaliação como parte integrante do processo de ensino e aprendizagem, e simultaneamente desenvolver uma avaliação cujo enfoque é o que hoje se entende por competência matemática pode passar pela aplicação de uma multiplicidade de processos avaliativos. As formas e instrumentos de avaliação que em seguida irei reportar são aqueles que de uma forma mais ou menos desenvolvida foram já objecto de estudo em Portugal. Embora analisados em separado, por facilidade de tratamento, tal não significa que não possam ser usados de forma articulada entre si.

A observação

A observação, a par com os testes escritos em tempo limitado, é uma das práticas de avaliação mais utilizadas pelos professores (APM³, 1998). Contudo, em geral, a recolha de informação feita a partir da observação não é acompanhada de registos escritos, nem feita de forma sistemática e focada, sendo por vezes mesmo vista como impressionista (Graça, 1995; Martins, 1996; Rafael, 1998). Tal facto parece explicar porque os professores depositam pouca confiança nas informações recolhidas através da observação. Não lhe atribuem o mesmo estatuto que os dados recolhidos através dos testes escritos pelo que, embora influenciando a classificação de final de período, não constituem o seu elemento base (APM, 1998; Graça, 1995; Martins, 1996).

Uma possível razão para explicar porque, sendo reconhecida como uma forma por excelência para recolher certo tipo de informação, se faz sem registos e de forma pouco sistemática, tem a ver com as dificuldades inerentes a esta tarefa por parte do professor (Leal, 1992). Estas dificuldades revelam-se mesmo superiores às expectativas iniciais

dos professores e verificam-se, tanto nos professores com maior experiência profissional, como nos professores mais jovens. Mesmo quando há um trabalho prévio e apoiado de preparação da observação, acompanhado de elaboração de grelhas de observação, o estudo desenvolvido por Leal (1992) aponta para que todas estas medidas não são por si só capazes de contornar a complexidade que caracteriza esta tarefa. As principais dificuldades apontadas neste estudo foram a solicitação por parte dos alunos, a atenção dirigida à observação, que leva a uma desconcentração nas respostas dadas às questões levantadas pelos alunos, o excesso de tempo para realizar a tarefa e o registo atempado da informação recolhida.

Os professores parecem privilegiar sobretudo aspectos relativos às atitudes dos alunos quando recorrem à observação. Por exemplo, no estudo desenvolvido por Leal (1992), foi através da observação que as professoras se aperceberam de aspectos como o gosto pela Matemática, a curiosidade, o sentido de responsabilidade pessoal e do grupo e o gosto e capacidade de se relacionar com os outros. Apenas a capacidade de interpretação, reflexão e exploração de ideias matemáticas também consideradas na observação não fazem parte deste domínio. Também Graça (1995) se refere à atitude dos alunos face à resolução de problemas e à comunicação oral. As professoras que trabalharam em colaboração com Varandas (2000) foram-se apercebendo do grau de autonomia dos seus alunos através da observação. É ainda de assinalar que a observação pode ser também vista como um meio para completar informação recolhida por outras vias. Este é o resultado a que chegou Menino (2004) no seu estudo.

Mas a observação pode ainda ter uma outra função, a de regular o próprio ensino, como emergiu do estudo de Varandas (2000). Do que foram observando em diversos momentos de trabalho na sala de aula, levou as professoras a questionarem e/ou a reformularem opções que inicialmente tinham tomado na sua planificação, como seja o alargamento do tempo de realização da tarefa, ou a análise crítica mais fundamentada sobre as tarefas que tinham proposto aos seus alunos.

A interacção professor e aluno

A interacção, quer oral, quer escrita, é uma forma privilegiada de desenvolver uma prática avaliativa reguladora das aprendizagens. Ao acontecer de forma intencional no

quotidiano do trabalho da sala de aula é uma forma inequívoca de avaliação como parte integrante do currículo (Pinto, 2003; Santos, 2003a).

Quando se fala de interacção oral numa perspectiva reguladora, em geral, associamo-la ao questionamento ao longo do trabalho que o aluno está a desenvolver (Santos, 2002). Os estudos de que dispomos não dão muita informação sobre este caso. Os professores referem frequentemente o questionamento que desenvolvem, muito embora nem sempre se torne muito claro como o fazem (Varandas, 2000). É sabido que para que este questionamento seja realmente regulador deve respeitar algumas condições, como seja não corrigir os erros, mas antes dar pistas, não validar mas antes questionar de forma a ser o próprio aluno a desenvolver um argumento convincente sobre o seu raciocínio (Santos, 2003a; 2004). É possível em Martins (1996) encontrar este tipo de preocupação numa das professoras estudadas: “Esta circulava entre as mesas acompanhando o que os alunos estavam a fazer, tirava dúvidas e dava pistas, colocando questões e/ou fazendo observações” (p. 140).

Contudo, dos diversos estudos realizados, o questionamento é sobretudo documentado na discussão do professor com toda a turma em momentos de introdução de um novo assunto ou na resolução de um novo tipo de problema. Nalguns casos, esta interacção procura que os alunos descubram e compreendam os processos e as ideias matemáticas e as relacionem (Martins, 1996). Mas dada a pressão do tempo, quando os alunos não respondem ou é o professor que o faz ou dirige a questão a “alunos *mais estimulantes* de quem à partida esperava uma resposta que não fizesse diminuir o ritmo de progressão” (Martins, 1996, p. 181).

A interacção escrita é outra forma de levar à prática uma avaliação ao serviço da regulação. Normalmente designada por feed-back ou escrita avaliativa, também pode ser de diversos tipos e deste modo ser mais ou menos adequada aos fins a que se destina (Gipps, 1999; Santos, 2003a; 2004). Estes comentários usualmente feitos sobre produções escritas dos alunos tomam como referência os critérios de avaliação definidos para cada tarefa. Estes podem entrar em linha de conta com aspectos tais como o conhecimento de estratégias e as competências de comunicação (Varandas, 2000).

A realização de comentários é uma tarefa vista como muito minuciosa e demorada (Menino, 2004). Para além disso, apresenta, em geral, dificuldades na sua elaboração. Em particular, Menino (2004) refere que a redacção de comentários de acordo com os critérios definidos, no caso dos relatórios, foi encarada pelas professoras como uma tarefa difícil, sendo mesmo criadora de dilemas:

Decidir o quê e como escrever gerou alguma ansiedade nestas professoras (...) usar um conjunto de critérios, tendo em conta as características individuais dos alunos foi outro desafio. Nesta fase aparecem alguns conflitos entre uma perspectiva de avaliação criterial, numa lógica tradicional, e uma avaliação criterial numa lógica em que a regulação das aprendizagens e as características individuais dos alunos assumem uma destacada importância. (p. 224)

Se é certo que a definição de critérios de avaliação não parece ter ajudado nesta tarefa, o mesmo parece não ter acontecido com as professoras que participaram no estudo desenvolvido por Varandas (2000). Para estas professoras, a realização de uma tabela de descritores ajudou-as na elaboração dos comentários que serviram de feed-back aos alunos.

Para que uma interacção reguladora seja eficaz passa muitas vezes pela identificação e interpretação dos erros cometidos. No que respeita, em particular, o estudo do conceito de número racional, Oliveira (1994) aponta algumas dificuldades sentidas, por parte dos alunos do 6º ano de escolaridade, nomeadamente, o não considerarem a divisão equitativa das figuras geométricas, isto é, não coordenarem a relação inversa entre o número em que o todo está dividido e o tamanho resultante de cada parte, a incompreensão da relação parte-todo e da parte-parte; o não reconhecimento da unidade; e o valor de posição quando se recorre ao uso de decimais.

Os alunos do ensino secundário, estudados por Dias (2005), ao trabalharem em investigações matemáticas, encaram os erros como naturais no processo que desenvolvem. Para estes alunos, os erros assumem uma destas três funções: orientar, ensinar ou desviar. Havendo a convicção que mais tarde ou mais cedo serão detectados, os erros são ultrapassados através do estabelecimento de interacções e através do recurso à pesquisa no caderno diário ou no manual. Os erros encontrados, neste estudo, relacionam-se com o não reconhecimento do procedimento adequado à investigação,

com a dificuldade de interpretação, com o desconhecimento de terminologia, propriedades, definições matemáticas e com as dificuldades de utilização das tecnologias.

O teste em duas fases

Este instrumento de avaliação foi introduzido em Portugal no âmbito do projecto Mat₇₈₉, coordenado por Paulo Abrantes (Abrantes et al., 1997). Neste mesmo contexto, Leal (1992) estudou mais em profundidade o seu uso. Mais tarde, este instrumento foi novamente objecto de estudo por Menino (2004), agora aplicado a alunos do 2º ciclo e por Nunes (2005) no 3º ciclo. Também, a nível do ensino secundário, um grupo de professores usam com alguma frequência este tipo de instrumento (Martins et al., 2003).

A existência de uma segunda fase é o aspecto mais evidenciado em qualquer um dos estudos. Esta característica permite que o aluno volte a reflectir sobre algumas das questões colocadas, contribuindo deste modo para que a avaliação seja ela própria um meio de aprendizagem (Leal, 1992, Menino, 2004). Por outras palavras, no desenvolvimento deste instrumento, percorre-se um processo de avaliação formativa retroactiva, dado o teste ser aplicado depois de uma sequência de ensino, mas igualmente cria um novo momento de aprendizagem onde a autonomia e a auto-avaliação são incentivadas. Para além disso, os comentários que o professor faz na primeira produção do aluno de modo a contribuir para o trabalho a realizar na segunda fase, dada a sua natureza personalizada, promove uma maior aproximação entre aluno e professor (Martins et al., 2003).

Entre as dificuldades encontradas, é de assinalar a elaboração deste tipo de teste, que requer, dada as suas características, tarefas de natureza aberta, tais como questões exploratórias ou investigações menos disponíveis ao professor do que as de natureza mais fechada, e o tempo gasto na sua classificação, que foi considerado superior ao de dois testes de tipo tradicional (Leal, 1992). Acresce ainda a elaboração de comentários à primeira parte, indispensável neste instrumento, já anteriormente referidas, e a apropriação por parte dos alunos do modo de funcionamento deste instrumento legitimando a segunda fase (Leal, 1992; Menino, 2004; Nunes, 2005). O peso da vivência passada dos alunos na realização de testes escritos em tempo limitado

representa uma forte limitação ao bom funcionamento dos testes em duas fases. Não é aquilo que o professor possa dizer que vai convencer o aluno de que a segunda fase não foi prevista para obrigá-lo a fazer a correção do teste, mas antes a própria atitude e comportamento do professor durante o processo.

Os aspectos que preferencialmente se adequam a este instrumento dizem respeito à competência matemática e a competências transversais. Em particular, refira-se o desenvolvimento de capacidades como a comunicação, a interpretação, a reflexão, a exploração de ideias matemáticas e a resolução de problemas, a auto-confiança do aluno na sua relação da Matemática, o sentido da responsabilidade, a perseverança, e o empenhamento nas tarefas.

O relatório escrito

O relatório escrito tem passado nos últimos anos a ser um tipo de tarefa usualmente proposta aos alunos em Matemática, contrariando o que era esperado no passado fazer-se nesta disciplina. Acompanhado o surgimento de outro tipo de tarefas em Matemática, como seja por exemplo as investigações matemáticas, várias modalidades de relatório têm sido usadas: individual ou em grupo, feito na sala de aula ou fora desta (Santos et al., 2002).

Não é possível dizer-se se é melhor ser fora ou dentro da aula, uma vez que é possível identificar potencialidades em ambas as situações. Na aula, permite ao aluno recorrer ao professor quando sente dificuldades e ser por este observado, dado nem sempre este trabalho escrito fazer jus à riqueza da exploração da tarefa realizada (Varandas, 2000) nem fornecer informação sobre a participação e o empenho dos alunos na realização da tarefa (Menino, 2004). Fora da aula, dá mais tempo para a sua realização (Leal, 1992).

A componente escrita do relatório embora possa constituir uma dificuldade adicional para os alunos é em simultâneo uma das suas grandes potencialidades uma vez que contribui para o desenvolvimento da comunicação escrita tantas vezes deixada para segundo plano em Matemática (Leal, 1992; Nunes, 2005). Outros aspectos que este instrumento igualmente privilegia relacionam-se com o conhecimento e compreensão de conceitos e processos, e o desenvolvimento de capacidades como a interpretação, a

reflexão, a exploração de ideias matemáticas e o espírito crítico, e o sentido da responsabilidade pessoal e de grupo, a perseverança e a relação entre os alunos (Leal, 1992). O desenvolvimento de competências reflexivas e de auto-avaliação pode ser igualmente conseguido desde que seja dadas aos alunos indicações explícitas para a inclusão nos relatórios de elementos acerca da forma como desenvolveu o trabalho, das aprendizagens conseguidas e das dificuldades sentidas (Menino, 2004). Por outras palavras, a realização de um relatório escrito sobre o trabalho desenvolvido funciona como um catalizador à reflexão, uma vez que faz apelo à articulação de ideias, à explicação de procedimentos, à análise crítica dos processos utilizados e dos resultados obtidos (Dias, 2005).

Por último, é de destacar que quando o relatório é sujeito a duas versões, a componente reguladora da avaliação é potencializada. Uma vez mais, sendo a primeira versão sujeita a apreciação e a comentários do professor, o seu desenvolvimento poderá constituir um momento de novas aprendizagens (Leal, 1992; Santos, 2004).

O portefólio

Muito embora o portefólio tenha sido objecto de estudo em diversos países desde as últimas décadas do séc. XX (ex. Astúrias, 1994; Clarke, 1996; Forgette-Giroux & Simon, 1997; Lester et al., 1997), em Portugal e no que respeita à educação matemática, só ultimamente as atenções têm recaído sobre ele. Ao contrário aliás do que se verifica para outros instrumentos, existem dois estudos que dizem respeito à sua utilização ao nível do ensino superior, em particular, na formação inicial de professores (Martins, 2002; Santos, 2005).

O desenvolvimento de um portefólio é um processo continuado no tempo. Normalmente acontece ao longo de todo um ano lectivo, requerendo, naturalmente, diversos momentos de aula para a realização de pontos de situação e de apoio por parte do professor. Deste modo, a função reguladora deste instrumento de avaliação é talvez a sua principal potencialidade. O facto de poderem melhorar os produtos realizados das tarefas seleccionadas, decisão tomada pelos próprios alunos, e primeiras versões de reflexões, após os comentários do professor, certamente que favorecem a criação de novos momentos de aprendizagem.

A construção do portefólio constituiu um contexto rico para os alunos desenvolverem capacidades tais como a resolução de problemas, o raciocínio, a argumentação e a expressão escrita, a organização, a pesquisa, a autonomia e responsabilidade no processo de aprendizagem (Menino, 2004; Santos, 2005). Tendo uma forte componente reflexiva que acompanha todo o processo e os momentos de interacção professor e aluno que proporciona são os meios preferenciais que permitem ao aluno desenvolver a sua capacidade de auto-avaliação e competências reflexivas e metacognitivas (Menino, 2004; Santos, 2005). Deste modo, constitui um meio favorável para desenvolver uma postura de professor reflexivo (Martins, 2002; Santos, 2005) e pode influenciar as ideias dos alunos sobre o que significa saber e fazer matemática (Menino, 2004).

Por parte do professor, permite-lhe trabalhar a partir das representações dos alunos, praticar a diferenciação centrada na aprendizagem e envolver os Encarregados de Educação no processo de ensino aprendizagem, tornando-os parceiros e não consumidores (Lourenço & Paula, 2003; Nunes, 2005).

Mas certas dificuldades se levantam no desenvolvimento de um portefólio. Os alunos precisam de se envolverem com seriedade. É uma tarefa exigente onde se têm de expor. Para tal, é preciso, por um lado, que lhe reconheçam significado e, por outro, que haja um ambiente de confiança na relação professor/aluno. O acréscimo de trabalho para o aluno e para o professor é enorme. Não basta estudar na véspera de um momento de avaliação, é um trabalho continuado. É necessário dedicar aulas para este trabalho, criar momentos diversos de interacção professor e aluno, de acompanhar e apoiar os alunos (Santos, 2005). É igualmente necessário para o bom êxito desta tarefa uma certa predisposição do professor, nomeadamente em aceitar que o aluno possa deter um elevado grau de liberdade e decisão (Menino, 2004). Sendo o instrumento que se revelou ser aquele que levanta maiores dificuldades, pode levar certos professores a abandonar o seu uso a meio do ano (Menino, 2004) ou a não repetir a experiência nos anos seguintes (Lourenço & Paula, 2003).

Obstáculos e limitações

As mudanças de práticas e, em particular, as que se relacionam com a avaliação levantam diversos problemas aos professores. Sabemos que uma coisa é prescrever, outra é concretizar no terreno e tornar as recomendações uma realidade sustentada e permanente. Embora sem a preocupação de ser exaustiva passarei, de seguir, a enumerar alguns obstáculos e limitações com que os professores dizem confrontar-se na sua prática.

O recurso a instrumentos alternativos de avaliação com forte enfoque na avaliação formativa é na perspectiva dos professores consumidor de tempo. É possível encontrar-se num ou noutro instrumento atrás referenciado este comentário. Dos dilemas expressos pelos professores do ensino secundário estudados por Rafael (1998) é claramente dito que, embora os professores se tenham revelado “interessados, experientes e sensíveis” (p. 300) a falta de tempo para a concretização de estratégias inovadoras de ensino é uma das razões que apontam para não levarem à prática formas de avaliação com que até concordam. Também em Varandas (2000) se podem encontrar referências quanto à principal condicionante sentida pelas professoras, o do cumprimento do programa, entendido como o trabalharem-se todos os conteúdos. A esta pressão juntam-se-lhe as regras impostas pelo sistema educativo que fizeram com que as professoras, muito embora acreditando fortemente na vertente formativa da avaliação, acabassem por criar um sistema próprio de avaliação que nem sempre fica claro para os alunos. Mas não se pense que a condicionante tempo se faz apenas sentir no ensino secundário. Menino (2004) refere que as professoras participantes no seu estudo, que leccionam o 2º ciclo do ensino básico, balançam entre uma intervenção reguladora que dá ao aluno espaço e tempo para chegar ele próprio às questões e uma atitude mais directiva, dizendo-lhes o que fazer e como fazer. Este dilema, segunda afirma, liga-se em grande medida ao factor tempo.

O cumprimento do programa surge muitas vezes relacionado com a existência de exame no ensino secundário. O exame não só se relaciona de forma estreita com o sentir de falta de tempo, como ainda molda o tipo de questões apresentadas em instrumentos de avaliação mais formal e os saberes que estes privilegiam (Martins, 1996; Rafael, 1998). Este tipo de resultado é possível ser encontrado noutros estudos em Portugal que não incidiram na temática da avaliação (por ex. Canavarro, 2003).

Outro aspecto também apontado como justificação para não se mudarem as práticas avaliativas diz respeito à falta de conhecimentos sobre processos avaliativos alternativos. Por exemplo, Martins (1996) afirma que, embora todas as professoras reconheçam a existência de alterações na avaliação preconizadas nos novos programas, de um modo geral, consideram que as suas práticas não mudaram depois de terem começado a leccionar o programa ajustado de Matemática do ensino secundário. Segundo esta autora, as professoras mostram não ter conhecimentos necessários para levar à prática múltiplas técnicas de avaliação. A esta falta de conhecimentos está habitualmente associado um reduzido nível de auto-segurança tão necessária para enfrentar, por exemplo, o grau de imprevisibilidade e incerteza que um papel mais efectivo dos alunos ao nível da avaliação acarreta (Menino, 2004) ou para justificar perante os encarregados de educação as decisões avaliativas que se tomam.

Há ainda o caso de professores que, embora usem formas alternativas de avaliação, não lhe atribuem um estatuto igual ao do teste escrito tradicional (APM, 1998; Graça, 1995; Martins, 1996), quando têm a necessidade de atribuir uma classificação final de período, isto é, em situação de avaliação sumativa. A desvalorização das primeiras em relação à segunda, o teste escrito, pode estar, em parte, relacionada com a forte influência que até hoje se faz sentir do paradigma da avaliação como medida. A possibilidade de quantificar e dividir em partes perguntas de natureza mais fechada, sobretudo dirigidas à memorização ou à aplicação directa de conhecimentos, ajudam a reforçar a crença na possibilidade de um juízo objectivo e, como tal, com elevado grau de fiabilidade.

Existe uma outra questão que gostaria ainda de levantar, muito embora não resulte de forma explícita nos estudos que tenho vindo a analisar. Falo do princípio da diversidade. Em vários documentos é possível encontrar-se a chamada de atenção para a necessidade de se recorrer a formas diversas de avaliação. Mas pergunta-se, os professores que o fazem, fazem-no como? Por onde começam? Por escolher um dado instrumento ou pelo contrário, como seria adequado, seleccionar quais os aspectos que pretendem privilegiar e de acordo com o tipo de trabalho realizado e as características dos alunos, seleccionam entre diversas formas aquela que lhes parece mais oportuna? A este propósito, Cizek (1997) estabelece uma comparação que nos parece bastante esclarecedora. Diz ele que esta situação é idêntica à de um aluno de pós-graduação que se propõe desenvolver uma

investigação e começa por dizer ao seu orientador que quer fazer um *survey*, ou usar o teste MANOVA. Ora, o que parece que está subjacente neste e no outro caso é a identificação da investigação ou da avaliação com o próprio processo de recolha de dados. O entendimento instrumental, e como tal redutor da avaliação, pode trazer consigo novas dificuldades nas práticas dos professores. Usar instrumentos alternativos só porque é moda ou dá uma imagem social de inovação, sem de facto estar sustentado nos propósitos que com eles se pretendem alcançar, é criar situações sem significado para o professor e como tal com grande risco de insucesso.

Ideias para reflexão

Procurei neste texto fazer um levantamento de quais as principais orientações para a avaliação em educação matemática desde os finais dos anos 80 até à actualidade e traçar um quadro da realidade do que se passa no terreno, a partir daquilo que foi possível dispor enquanto dados fornecidos pela investigação. Numa primeira leitura fica a sensação de que o que é prescrito está ainda muito longe de ser aquilo que realmente se faz. Mas será realmente tão negativa a situação que se vive em Portugal?

Se atendermos ao volume de investigação em avaliação no âmbito da educação Matemática, de que hoje dispomos, em particular em teses de mestrado, embora ainda insuficiente, o seu acréscimo é significativo, quando comparado com o passado. Estes estudos não só permitem recolher evidência fundamentada e credível, como em alguns deles se faz referência às mudanças que se operaram nas práticas dos professores participantes (Menino, 2004). É certo que muito há ainda por fazer. Não só se tem de incrementar o número de estudos em avaliação das aprendizagens em Matemática, como incentivar o desenvolvimento de outros que, não estando condicionados à obtenção de graus académicos, tenham um envolvimento maior dos professores no terreno, e mesmo partam da vontade dos próprios para a sua realização. Recorde-se que dos estudos analisados aqueles que advêm de um trabalho colaborativo entre professores e investigadores são aqueles onde foi possível estudar formas alternativas de avaliação e processos avaliativos mais próximos das orientações e princípios enunciados. Para além disso, a necessidade de projectos de investigação integradores, de duração mais prolongada no tempo, que tenham objectivos claros e bem definidos,

parece ser evidente em contraponto a uma disseminação múltipla de estudos. Estudos em grande escala e estudos em profundidade desenvolvidos em paralelo parecem poder vir a enriquecer o corpo de saber a produzir.

A produção de um corpo de saber mais amplo é indispensável não só para conhecermos mais e melhor a nossa realidade, mas também para contribuir para a construção de um quadro teórico de referência em avaliação matemática que tarda a ser construído. Existem já alguns contributos, como seja o enunciado de um conjunto de princípios orientadores, mas tal é ainda escasso. A ausência de tal quadro teórico pode explicar a dificuldade numa compreensão concertada entre os diversos actores envolvidos nos processos avaliativos. Urge assim que se dêem passos para a sua construção. Contudo, a nosso ver, o quadro de teórico a desenvolver não deve ser tratado como uma componente única e separada, mas antes fazer parte constitutiva de uma teoria para a educação matemática, uma vez que a avaliação é uma componente indissociável do currículo.

Outros esforços ou linhas de intervenção deverão em nosso entender igualmente ser desenvolvidos, nomeadamente a nível político. Em particular, algumas medidas coerentes terão de ser pensadas e alguns reajustes introduzidos. Nos normativos para a avaliação fala-se na avaliação formativa como a principal modalidade da avaliação. Contudo, mantém-se de forma inquestionável um sistema de retenção anual como via privilegiada de resposta à evolução insatisfatória do aluno, remetendo para segundo plano a avaliação formativa e desvalorizando as suas funções. Recorde-se que o despacho normativo que regula actualmente o sistema de avaliação das aprendizagens dos alunos do ensino básico, deixou cair uma lógica de ciclo defendida e assumida por Paulo Abrantes enquanto Director do Ensino Básico. Como então afirmou: “No domínio da avaliação em particular na sua vertente sumativa, estabeleceu-se uma distinção entre anos terminais e não terminais de ciclo. Será imprescindível que, ao nível de cada escola, a gestão curricular e as práticas de avaliação assumam igualmente esta “lógica de ciclo” (Abrantes, 2002, p. 12). Esta medida permitia um trabalho centrado na aprendizagem com continuidade temporal, compatível com o que hoje se sabe sobre a aprendizagem. Embora não acabasse com o sistema de retenção, reduzia-o de forma significativa, podendo constituir um passo intermédio para uma mudança de cultura de avaliação para a qual necessariamente temos de caminhar.

Também ao nível do grau de intervenção do aluno na regulação das suas aprendizagens se verificou um retrocesso, contrariando todas as orientações actuais que discutem o conceito de avaliação formativa (Perrenoud, 1999; Santos, 2002). Como explicava Paulo Abrantes, “a auto-avaliação assume uma maior importância no quadro das actuais orientações curriculares. O envolvimento dos alunos (...) em especial nos processos de avaliação formativa, a par do carácter eminentemente pedagógico – e não apenas administrativo – que se atribui ao “dossier” do aluno, constitui uma característica saliente da nova legislação sobre avaliação” (2002, p. 12). Contudo, a importância destes aspectos foi reduzida em 2005.

Ainda, a reintrodução de exames no final do ensino básico levanta-nos algumas reservas. “É verdade que temos de reflectir sobre o ensino da matemática. Mas temos que saber para onde queremos continuar. Se a nossa grande meta é o exame, então pensemos nas consequências. (...) Se é isto, então para quê perdermos tanto tempo a discutir a capacidade de pensar e comunicar matematicamente, a ligação da Matemática à realidade, o papel educativo da história da Matemática ou as possibilidades de os alunos fazerem investigações e projectos em Matemática?” (Abrantes, 1996, p. 1). Uma vez mais é de assinalar um retrocesso, no nosso entender, entre o despacho normativo nº30/2001 e o nº1/2005. No primeiro, preconizava-se para o final do ensino básico provas globais que se sugeria passarem progressivamente a incidir em simultâneo sobre diversas áreas curriculares e disciplinares, podendo naturalmente assumirem formas de concretização consentâneas com os exemplos de experiências de aprendizagem ricas enunciadas no Documento das Competências (ME, 2001). Na actualidade, fala-se de um exame para Matemática e Português não se vislumbrando a possibilidade de tal não querer dizer mais do que um teste de tipo tradicional que abarca toda a matéria, em particular, este ano, “sobre as aprendizagens do 9º ano” (Desp. Normativo nº1/2005, p. 76).

A necessidade de formação em avaliação parece emergir dos estudos realizados. Diversos professores falam de falta de conhecimentos. Contudo, em nosso entender, esta formação não deve dirigir-se tanto à aquisição de conhecimentos, pois qualquer profissional tem a capacidade de ir aprendendo novos saberes ao longo da vida, mas sobretudo à reflexão sobre questões em torno da avaliação, podendo o conflito cognitivo

ser frutuoso na reconstrução das concepções dos professores, na procura de resposta às questões que se colocam aos professores na sua prática e no desenvolvimento da auto-confiança essencial para uma mudança de práticas continuada e com sucesso. Esta formação é da responsabilidade das instâncias superiores, das escolas e dos próprios professores. Tal como acontece com os alunos, os professores só aprendem e se desenvolvem quando se predispõem a fazê-lo, quando sentem que tal é pertinente e com significado para si.

Ainda a nível de escola há que dar mais atenção ao papel dos encarregados de educação nos processos avaliativos. A grande visibilidade social que a avaliação tem no campo da educação, e as consequências que podem trazer para o percurso escolar do aluno, leva a que os encarregados de educação quando não implicados no processo possam constituir um enorme obstáculo à inovação de práticas avaliativas (Perrenoud, 1992; Santos, 2003b). Desde 1992, que os normativos para a avaliação falam da importância de envolver os encarregados de educação na avaliação. Mas a definição de formas concretas para tornar uma realidade tal orientação tem sido sucessivamente adiada. Fica mesmo a questão de saber até que ponto, mais uma vez, não houve um retrocesso. Enquanto anteriormente se falava do encarregado de educação como um entre os diferentes intervenientes da avaliação, no presente despacho acrescenta-se um novo ponto, onde se faz uma distinção entre interveniente e responsável. Será uma preocupação de clarificação ou de “separação de águas” onde se excluem de forma decisiva outras abordagens possíveis?

Por último, e agora no que concerne os professores de Matemática, em particular, há que saber resistir às diversas pressões externas, que tantas vezes levam a deslocar a atenção de uma avaliação verdadeiramente ao serviço da aprendizagem para aquela que serve outro tipo de interesses. Há que procurar desenvolver um ensino coerente com o que se entende por saber matemática, em vez de um ensino ao serviço da preparação de qualquer prova externa. Mas tal agenda não pode e não deve ser feita de forma individual. Um trabalho colaborativo entre professores, com a correspondente partilha de objectivos, interesses e responsabilidades, e negociado com alunos e encarregados de educação parece ser a única via que hoje se conhece para levar a bom termo tão exigente tarefa.

Quem sabe se assim caminharemos para um futuro que a médio prazo nos permite dizer que finalmente a avaliação escolar deixou de ser um problema? Por outras palavras, que ao fim de cerca de 20 anos deixou por fim de ter actualidade o que Paulo Abrantes afirmou:

As formas de avaliação dominantes influenciam fortemente o estilo de ensino e de aprendizagem podendo, em última análise, perverter um processo de renovação ao nível dos objectivos e dos métodos. Este tema é de grande actualidade num momento, como aquele que vivemos, de reforma global do nosso sistema de ensino. Considera-se pois, aqui e agora, que a avaliação escolar em Matemática constitui um problema... que é preciso enfrentar. (Abrantes, 1988, p. 29)

Referências

- Abrantes, P. (1996). Os “bons velhos tempos” são velhos mas não eram bons. *Educação e Matemática*, 39, 1.
- Abrantes, P. (1988). Avaliação em Matemática: Um problema a enfrentar. *Actas do ProfMat 88* (pp. 27-42). Lisboa: APM.
- Abrantes, P.; Leal, L.; Teixeira, P. & Veloso, E. (1997). *Mat₇₈₉, Inovação Curricular em Matemática*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Abrantes, P. & Araújo, F. (Coords.) (2002). *Avaliação das aprendizagens*. Lisboa: Ministério da Educação, DEB.
- APM (1988). *Renovação do currículo de Matemática*. Lisboa: APM.
- APM (1998). *Matemática 2001. Diagnóstico e recomendações para o ensino e aprendizagem da Matemática*. Lisboa: APM.
- Astúrias, H. (1994). Using student's portfolio to assess mathematical understanding. *Mathematics Teacher*, 89(9), 698-699.
- Canavarro, A. P. (2003). *Práticas de ensino da Matemática: Duas professoras, dois currículos*. (Tese de doutoramento, Universidade de Lisboa). Lisboa: APM.
- Cizek, G. (1997). Learning, achievement, and assessment: Constructs at a crossroads. In G. Phye (Ed.), *Handbook of classroom assessment. Learning, achievement, and adjustment*. (pp. 2-32). San Diego: Academic Press.
- Clarke, D. (1996). Assessment. In A. Bishop; K. Clements; C. Keitel; J. Kilpatrick and C. Laborde (Eds.), *International handbook of mathematics education* (pp. 327-370). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Crockcroft, W. H. (1982). *Mathematics counts*. London: HMSO.
- De Lange, J. (1987). *Mathematics, insight and meaning*. Utrecht: OW&OC.
- Despacho Normativo nº30/2001. In P. Abrantes e F. Araújo (Coords.), *Avaliação das aprendizagens* (pp. 87-96). Lisboa: Ministério da Educação, DEB.
- Despacho Normativo nº1/2005, *Diário da República*, 5 de Janeiro de 2005, Série I-B, pp. 71-76.
- Dias, P. (2005). *Avaliação reguladora no Ensino Secundário. Processos usados pelos alunos em investigações matemáticas* (Tese de mestrado, Universidade de Lisboa).
- Ernest, P. (1991). *The philosophy of mathematics education*. London: The Falmer Press.

- Forgette-Giroux, R. and Simon, M. (1997). Une nouvelle façon d'évaluer le progrès de l'élève: le dossier d'apprentissage. *ADMÉE 19^o session d'études*.
- Gipps, C. (1999). Socio-cultural aspects of assessment. *Review of research in education*, 24, 353-392.
- Graça, M. M. (1995). *Avaliação da resolução de problemas: Contributo para o estudo das relações entre as concepções e as práticas pedagógicas dos professores* (Tese de mestrado, Universidade de Lisboa). Lisboa: APM.
- Guimarães, H.; Leal, L. & Abrantes, P. (Orgs.) (1991). Avaliação: uma questão a enfrentar. *Actas do seminário sobre avaliação*. Lisboa: APM.
- Leal, L. & Abrantes, P. (1990). Avaliação da aprendizagem/avaliação na aprendizagem. *Inovação*, 3(4), 65-75.
- Leal, L. C. (1992). *Avaliação da aprendizagem num contexto de inovação curricular*. (Tese de mestrado, Universidade de Lisboa). Lisboa: APM.
- Lester, F.; D. Lambdin & Preston, R. (1997). A new vision of the nature and purposes of assessment in the mathematics classroom. In G. Phye (Ed.), *Handbook of classroom assessment. Learning, achievement, and adjustment*. (pp. 287-319). San Diego: Academic Press.
- Lourenço, A. & Paula, I. (2003). Avaliando competências através de portfolios. *Educações e Matemática*, 74, 11-15.
- Martins, M. P. (1996). *A avaliação das aprendizagens em Matemática: concepções dos professores* (Tese de mestrado, Universidade Católica Portuguesa). Lisboa: APM.
- Martins, M. C. (2002). *Implementação de portefólios com futuros professores do 2^o ciclo*. (Tese de mestrado, Universidade do Minho).
- Martins, A.; Saporiti, C.; Neves, P.; Bastos, R. & Trindade, S. (2003). Testes em duas fases: uma experiência. *Educação e Matemática*, 74, 43-47.
- Menino, H. (2004). *O relatório escrito, o teste em duas fases, o portefólio como instrumentos de avaliação das aprendizagens em Matemática – um estudo no 2^o ciclo do Ensino Básico*. (Tese de mestrado, Universidade de Lisboa). Lisboa: APM.
- ME (1997). *Matemática. Programas 10^o, 11^o e 12^o anos*. Lisboa: Ministério da Educação. Departamento do Ensino Secundário.
- ME (2001). *Curriculum Nacional do Ensino Básico. Competências essenciais*. Lisboa: ME, DEB.
- National Research Council (1989). *Everybody counts*. Washington, DC: National Academic Press.
- NCTM (1991). *Normas para o currículo e a avaliação em matemática escolar*. Lisboa: APM e IIE (original em inglês, publicado em 1989).
- NCTM (1999). *Normas para a avaliação em matemática escolar*. Lisboa: APM (original em inglês, publicado em 1995).
- NCTM (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- Nunes, C. (2005). *A avaliação como regulação do processo de ensino-aprendizagem da Matemática*. (tese de mestrado, Universidade de Lisboa).
- Oliveira, I. (1994). *O conceito de número racional em alunos do 6^o ano de escolaridade* (tese de mestrado, Instituto Superior de Psicologia Aplicada). Lisboa: APM.
- Perrenoud, P. (1992). Não mexam na minha avaliação! Para uma abordagem sistémica da mudança pedagógica. In A. Estrela & A. Nóvoa (Orgs.), *Avaliações em educação: Novas perspectivas* (pp. 155-173). Lisboa: Educa.
- Perrenoud, P. (1999). *Avaliação. Da excelência à regulação das aprendizagens. Entre duas lógicas*. Porto Alegre: ARTMED (Trabalho original em francês, publicado em 1998).

- Pinto, J. (2003). A avaliação e a aprendizagem: da neutralidade técnica à intencionalidade pedagógica. *Educação e Matemática*, 74, 3-9.
- Rafael, M. A. (1998). *Avaliação em Matemática no ensino secundário: Concepções e práticas de professores e expectativas de alunos* (Tese de mestrado, Universidade de Lisboa). Lisboa: APM.
- Santos, L.; Brocardo, J.; Pires, M. & Rosendo, A. I. (2002). Investigações matemáticas na aprendizagem do 2º ciclo do ensino básico ao ensino superior. In J.P. Ponte; C. Costa; A. I. Rosendo; E. Maia; N. Figueiredo; A. F. Dionísio (Orgs.), *Actividades de Investigação* (pp. 83-106). Secção de Educação Matemática da Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação.
- Santos, L. (2002). Auto-avaliação regulada: porquê, o quê e como? In P. Abrantes e F. Araújo (Coords.), *Avaliação das aprendizagens* (pp. 77-84). Lisboa: Ministério da Educação, DEB.
- Santos, L. (2003a). Avaliar competências: uma tarefa impossível? *Educação e Matemática*, 74, 16-21.
- Santos, L. (2003b). Avaliação das aprendizagens em Matemática. *Quadrante*, XII(1), 1-5.
- Santos, L. (2004). La evaluación del aprendizaje en matemáticas: orientaciones y retos. In J. Jiménez; L. Santos & J. P. Ponte (Coords.), *La actividad matemática en el aula. Homenaje a Paulo Abrantes*. Barcelona: Editorial GRAÓ.
- Santos, L. (2005). The portfolio in teacher education. Proceedings CERME4 (no prelo).

¹ Este documento começa por uma introdução e organiza-se em cinco capítulos. Embora nenhum deles seja dedicado exclusivamente à avaliação, nos quatro primeiros existem referências a este tema.

² O programa de Matemática A destina-se aos alunos dos Cursos Gerais de Ciências Naturais, Ciências e Tecnologias e Ciências Sócio-Económicas. Foi aplicado, pela primeira vez, no ano lectivo de 2003-04, aos alunos do 10º ano. O programa de Matemática B dirige-se a alunos de diversos cursos Tecnológicos e o de Matemática Aplicada às Ciências Sociais aos alunos do Curso Geral de Ciências Sociais e Humanas e do Curso Tecnológico de Ordenamento de Território. Estes dois programas foram aplicados pela primeira vez no ano lectivo de 2004-05. Estes três programas encontram-se disponíveis em <http://www.des.min-edu.pt>.

Os programas de Matemática A e B apresentam as mesmas orientações para a avaliação. O programa dos MAC é mais sucinto nas suas recomendações para a avaliação.

³ “Matemática 2001” é um estudo realizado entre Março de 1996 e Outubro de 1998, pela Associação de Professores de Matemática com o propósito de elaborar um diagnóstico e um conjunto de recomendações sobre o ensino e a aprendizagem da Matemática em Portugal. O estudo foi desenvolvido por um grupo de trabalho, coordenado por Paulo Abrantes.