

O ensino e a aprendizagem da matemática em Portugal: Um olhar através da avaliação

LEONOR SANTOS

Universidade de Lisboa, Faculdade de Ciências
Centro de Investigação em Educação
Grupo de Investigação DIF – Didáctica e Formação
leonor.santos@fc.ul.pt

Resumo:

Tal como acontece na maioria dos países vivemos momentos de mudança nas orientações curriculares em Matemática. Nesta comunicação procuraremos tecer um panorama do que se passa no ensino e aprendizagem em Matemática em Portugal no ensino não superior, através de dados decorrentes da avaliação. Partindo de uma breve análise da evolução de diversos documentos curriculares nacionais com importância no país, iremos recorrer a resultados obtidos através de provas externas de âmbito nacional e diversos estudos desenvolvidos na área da avaliação.

Em termos globais, pode afirmar-se que o que é actualmente prescrito não parece ser ainda uma realidade generalizada no terreno. Práticas de avaliação muito marcadas por um ensino do passado são aquelas que em geral

são ainda a prática mais usual. Encontram-se experiências de práticas inovadoras na área da avaliação desenvolvidas em investigações que apostam em contextos de trabalho colaborativo entre professores e investigadores. Mas estas experiências são em número reduzido e localizadas.

Os indicadores de que se dispõem no que respeita às práticas são coerentes com os resultados obtidos em provas a nível nacional nos diferentes ciclos de escolaridade, onde os alunos revelam grandes dificuldades em competências como o raciocínio, a resolução de problemas e a comunicação. É em questões que testam o conhecimento de conceitos e procedimentos que os alunos obtêm percentagens mais elevadas de respostas certas, enfoque do ensino da Matemática do passado.

Falar-se do ensino e aprendizagem da Matemática passa necessariamente por discutir e reflectir em torno das práticas avaliativas. Entendendo a avaliação como parte integrante do currículo, a forma como se percebe a avaliação, em particular a avaliação do desempenho dos alunos, influencia de forma decisiva o próprio ensino e consequentemente a aprendizagem. Como afirmava Paulo Abrantes "diz-me como avalias, dir-te-ei como ensinas" (1990, p. 1).

Portugal tem vivido nas últimas duas décadas um processo dinâmico de desenvolvimento curricular, nomeadamente no que respeita o currículo de Matemática.

Perceber quais as orientações curriculares e aceder às práticas que se desenvolvem no terreno são formas insubstituíveis de compreensão da realidade. Esta compreensão poderá ser mais aprofundada quando completada com os resultados do desempenho dos alunos obtidos através de processos de avaliação externa, quer sejam concebidos para aferir a qualidade do sistema, quer para dar credibilidade social aos juízos escolares dos professores, isto é, através de exames nacionais. Procuraremos, assim neste texto caracterizar a situação portuguesa do ensino e aprendizagem da Matemática a partir de um olhar feito através da avaliação. Para tal, recorreremos a uma análise documental de textos que consideramos marcantes nestes últimos anos, e de estudos desenvolvidos, quer a nível nacional, quer a nível mais local.

ORIENTAÇÕES CURRICULARES PARA A AVALIAÇÃO

Poder-se-á afirmar que é nos finais dos anos 80 que o movimento de renovação do ensino da Matemática sofre um forte impulso em Portugal. Em 1986 é constituída a Associação de Professores de Matemática (APM). No ano lectivo de 1987/88 é anunciado como principal tema de trabalho desta associação a renovação do currículo e dos programas de Matemática. É neste âmbito que, em Abril de 1988, se realiza o seminário de Vila Nova de Milfontes que reúne 25 professores e investigadores e que vem, mais tarde, dar origem a uma publicação que contempla quatro textos base, organizados em torno dos seguintes temas: i) os grandes objectivos e as orientações fundamentais para o Ensino da Matemática; ii) a natureza e organização das actividades de aprendizagem e o novo papel do professor; iii) os computadores e as calculadoras e o processo de ensino-aprendizagem; e iv) o estilo e a organização desejáveis para o currículo de matemática nos vários níveis de ensino (APM, 1988).

Tal como é claramente explicado na introdução deste documento, nem todos os problemas cruciais da renovação curricular em Matemática são obviamente tratados, neles se incluindo "princípios, formas e instrumentos de avaliação dos alunos" (APM, 1988, p. 4). Contudo, algumas referências breves são desde logo feitas à avaliação. Como pode ler-se, existe uma chamada de atenção à forma quase única como "o sucesso ou insucesso dos alunos tem sido avaliado e medido quase exclusivamente através de provas escritas, individuais, sem consulta e em tempo limitado, as quais têm exercido uma considerável influência nas atitudes e práticas de alunos e professores" (p. 17). Entendendo o currículo como um conjunto organizado de objectivos, orientações, metodológicas, conteúdos e processos de avaliação, emerge a preocupação de garantir o desenvolvimento de processos avaliativos coerentes com as outras componentes curriculares. Assim, a avaliação não deve dirigir-se apenas aos objectivos cognitivos como a memorização de factos, algoritmos, técnicas de resolução de exercícios rotineiros, aspectos preferencialmente cobertos pelas provas escritas de formato tradicional, mas igualmente incluir objectivos que traduzam capacidades ligadas a níveis elevados tanto no domínio cognitivo, como no afectivo e social. Por outras palavras, preconiza-se a utilização por parte do professor de "um amplo espectro de instrumentos de avaliação"

(APM, 1988, p. 73), que esteja de acordo com os objectivos e tipos de experiências de aprendizagem. As mudanças a operar a nível da avaliação não se confinam aos procedimentos, mas igualmente ao nível das intenções, privilegiando e dando maior atenção à sua componente formativa.

Consciente da importância de atender à avaliação, considerada como uma componente indissociável do currículo, realiza-se, ainda integrado no plano de actividades da APM, um outro seminário agora totalmente dedicado ao tema da avaliação das aprendizagens. Estamos no ano lectivo de 1990/91. Discute-se o significado e implicações de "uma nova cultura de avaliação" (Pinto, 1991), e são reforçadas e desenvolvidas as questões atrás apontadas, nomeadamente a necessidade de "maior equilíbrio entre a avaliação 'classificadora' e a 'reguladora', dando a esta última mais espaço e maior oportunidade de realização" (APM; 1991, p. 51), de ajustar as experiências de aprendizagem às formas de avaliação e de reforçar o papel do aluno em todo o processo.

Novos programas para o ensino da Matemática surgem entretanto, no âmbito da reforma do ensino em Portugal que na altura está em curso. São então publicados em 1991, novos programas de Matemática para o ensino básico e secundário¹. Uma vez mais a avaliação é abordada. Por exemplo, no currículo de Matemática do ensino básico, 2º e 3º ciclos de escolaridade, pode ler-se que porque "a avaliação assume um carácter eminentemente formativo, favorecedor da progressão pessoal e da autonomia do aluno, tem de ser integrada no processo de ensino-aprendizagem, para permitir ao aluno implicar-se no próprio processo e ao professor controlar e melhorar a sua prática pedagógica" (ME, 1991, p. 199). A auto-avaliação e a co-avaliação constituem modos de participação e implicação dos alunos na sua própria formação. O objecto de avaliação recairá nos três domínios identificados – conteúdos de aprendizagem, conhecimentos, capacidades e atitudes – em particular, no conhecimento e compreensão de conceitos e métodos, na capacidade para aplicar conhecimentos na resolução de problemas, para utilizar linguagem matemática, para comunicar ideias, para raciocinar e analisar, e na atitude face à Matemática, nomeadamente na sua confiança em fazer matemática, na perseverança na realização das tarefas e na cooperação no trabalho de grupo. Uma vez mais é feita a chamada de atenção para a adequação de se recolher à observação e registo regulares através de instrumentos diversificados e adequados, condições para se desenvolva uma avaliação formativa e contínua que contemple não só todos os domínios de aprendizagem como também respeite a diversidade individual de cada aluno.

¹ O ensino básico obrigatório em Portugal é composto de três ciclos:

1º ciclo que inclui os quatro primeiros anos de escolaridade (dos 6 aos 9 anos de idade)

2º ciclo que inclui o 5º e 6º anos de escolaridade

3º ciclo que inclui o 7º ao 9º anos de escolaridade

O ensino secundário é constituído por três anos: do 10º ao 12º anos de escolaridade. Não faz parte do ensino obrigatório e é constituído por cinco grandes vias: o ensino científico-humanístico (vocacionado para o prosseguimento de estudos ao ensino superior de carácter universitário, preferencialmente, ou politécnico); o ensino tecnológico (com orientação dupla, para prosseguimento de estudos, preferencialmente para o ensino politécnico ou para cursos pós-secundários de especialização tecnológica); o ensino artístico; e o ensino profissional (inserção no mercado de trabalho).

Já em 1997, quando do ajustamento do programa de Matemática para o ensino secundário, chama-se a atenção para que "o professor não deve reduzir as suas formas de avaliação aos testes escritos" (ME, 1997, p. 13), devendo diversificar. "Cerca de metade" (p. 13) da avaliação deve ser feita usando outros instrumentos que não os testes clássicos. É ainda fortemente recomendado que, em cada período lectivo, um dos elementos de avaliação seja uma redacção escrita matemática que reforce a importante componente da comunicação. No mesmo documento alerta-se ainda o professor para o facto de uma verdadeira preparação para o exame a nível nacional, que irá ocorrer no final deste ciclo, se faz trabalhando com regularidade e não usando instrumentos apenas com o formato de exame.

No presente, com a recente reforma em curso, a avaliação toma, talvez pela primeira vez a nível institucional, um destaque muito particular. Falamos, por exemplo, na publicação de uma colectânea de textos sobre a avaliação das aprendizagens que acompanha, juntamente com outras publicações, as mudanças introduzidas no ensino básico obrigatório, designadas de uma forma geral por "Gestão flexível do currículo". Nela são tratados temas como a avaliação de competências, os critérios de avaliação, métodos de avaliação pedagógica e a auto-avaliação regulada (ME, 2002). É também a primeira vez que a nível institucional são enunciados princípios orientadores da avaliação: da *consistência* dos procedimentos de avaliação relativamente aos objectivos curriculares e às formas de trabalho efectivamente desenvolvidas pelos alunos; o *carácter essencialmente formativo* da avaliação; a necessidade de *promover a confiança social* na avaliação, envolvendo nos seus processos alunos e encarregados de educação.

Em síntese, e do exposto, podemos afirmar que as grandes linhas orientadoras para a avaliação das aprendizagens, em particular, na Matemática, expressas nos diversos documentos com especial relevância curricular em Portugal vão na mesma linha das que se podem encontrar a nível internacional (Santos, 2003). Em particular, destaca-se (i) o para quê da avaliação, a ênfase na vertente reguladora da avaliação (Jorro, 2000; NCTM, 1989; 2000; Perrenoud, 1999), na qual se inclui a auto-avaliação (Hadji, 1997; Nunziati, 1990; Santos, 2002), (ii) o objecto de avaliação, que deve incidir sobretudo naquilo que se entende por relevante na matemática, e não apenas o que é fácil de avaliar (NCTM, 1989, 1995, 2000); (iii) a diversidade de formas e instrumentos de avaliação, de natureza formal e não formal (NCTM, 1989, 1995, 2000).

AValiação EXTERNA DE ÂMBITO NACIONAL

Existem alguns estudos realizados em Portugal, nestes últimos anos, que nos permitem ter alguns indicadores sobre o desempenho dos alunos em Matemática. Em particular, no que respeita ao ensino básico obrigatório iremos de seguida apresentar alguns dados sobre as provas aferidas realizadas a partir de 2000. Para o ensino secundário, iremos fazer referência a um outro estudo realizado a partir dos resultados obtidos nos exames nacionais do 12º ano.

PROVAS DE AFERIÇÃO NO ENSINO BÁSICO OBRIGATÓRIO

As provas de aferição inserem-se numa modalidade de avaliação externa que visa o controlo dos níveis de desempenho dos alunos e a avaliação da eficácia do ensino. Deste modo, não têm qualquer interferência na avaliação sumativa dos alunos, nem tão pouco na progressão dos alunos dentro do sistema de ensino.

As provas de aferição do ensino básico² na disciplina de Matemática são realizadas em anos terminais de ciclo, tendo-se iniciado em 2000 com o 4º ano de escolaridade (alunos com 9 anos de idade), alargando-se ao 6º ano (alunos com 11 anos de idade) em 2001 e, finalmente, incluído também o 9º ano (alunos com 14 anos de idade) desde 2002. A partir de 2002, as provas deixaram de ser aplicadas a todos os alunos das escolas da rede pública e dos estabelecimentos de ensino particular e cooperativo que assim o solicitaram e passaram a uma amostra da população escolar do respectivo ciclo. Uma informação sobre o tipo de itens a constar nas provas, bem como as condições da sua realização e procedimentos a seguir são anualmente enviadas às escolas com alguns meses de antecedência. A realização das provas ocorre habitualmente por volta do mês de Maio, cerca de um mês antes do final do ano lectivo. As provas são realizadas nas próprias escolas onde os alunos estão matriculados. Os resultados das provas são anualmente enviados às respectivas escolas de modo a permitir uma interpretação e reflexão de natureza pedagógica, nomeadamente no sentido de promover uma discussão em torno dos resultados obtidos e o modo como foram desenvolvidas e concretizadas localmente as orientações curriculares (ME, 2002).

As provas de aferição contêm, em cada ano, itens que incluem os quatro temas matemáticos aglutinadores contemplados no currículo nacional:

- Números e cálculo, grandezas e medida, forma e espaço, organização e recolha de dados, para o 4º ano de escolaridade;
- Números e cálculo, geometria, estatística, para o 6º ano de escolaridade;
- Números e cálculo; geometria, estatística e funções, para o 9º ano

Foram ainda definidas quatro tipos de competências: conhecimento de conceitos e procedimentos; resolução de problemas, raciocínio e comunicação. Não é referida qualquer tipo de hierarquia entre este tipo de competências.

A cada item são atribuídos códigos a que correspondem níveis de desempenho: código 0 que corresponde ao nível mais baixo (resposta incorrecta ou ilegível); código máximo (resposta correcta) e códigos intermédios que correspondem a respostas que se aproximam ou afastam da resposta correcta. É ainda atribuído um código especial para a não resposta.

A título de exemplo, indicam-se de seguida alguns itens aplicados nas provas de 2001.

² A realização destas provas percorreu diversas fases e envolveu para além de muitos professores e escolas, vários organismos do Ministério da Educação: O Gabinete de Avaliação Educacional (GAVE), as Direcções Regionais, o Departamento da Educação Básica e a Editorial.

Item para o 4º ano de escolaridade, do tema *Números e Cálculo*,
competência *Conhecer conceitos/procedimentos*:

Item 16:

Assinala com **X** o número que pode ser o resultado da multiplicação de um número inteiro por 5.

58 82 125 519

Códigos para classificação desta pergunta:

Código 0: Qualquer resposta incorrecta

ou

Assinala mais do que uma resposta.

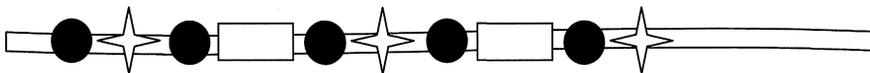
Código 1: Resposta correcta: 125

Item para o 4º ano, do tema *Forma e espaço*,
competência *raciocínio*:

Item 20:

A Marta está a fazer uma pulseira e já colocou no fio as peças que tu vês na figura.

Continuando o padrão, desenha as três peças seguintes no fio da pulseira.

**Códigos para classificação desta pergunta:**

Código 0: Não desenha as três peças seguintes por ordem

ou

Desenha apenas uma peça.

Código 1: Desenha as três peças seguintes correctamente, mas desenha mais peças que não obedecem à ordem.

Código 2: Desenha apenas as duas peças seguintes correctamente.

Código 3: Desenha correctamente as três peças seguintes

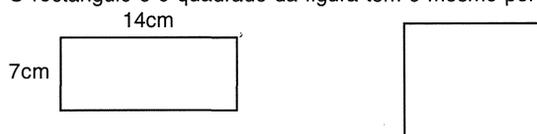
Ou

Desenha mais peças correctamente

Item para o 6º ano, do tema *Geometria*,
competência *resolução de problemas*:

Item 9:

O rectângulo e o quadrado da figura têm o mesmo perímetro.



Tendo em conta os dados da figura, calcula, em centímetros, a medida do **lado do quadrado**.
Explica como chegaste à tua resposta. Podes fazê-lo utilizando palavras, esquemas ou cálculos.

Códigos para classificação desta pergunta.

Código 0: Apresenta simplesmente uma outra resposta, além das mencionadas

Ou

Os dados são copiados do enunciado e existe, eventualmente, algum trabalho de compreensão do problema.

Código 1: Utiliza uma estratégia apropriada, mas incompleta, de resolução do problema, podendo ter, ou não, alguns erros de percurso

Ou

Responde 10,5cm, sem apresentar uma explicação compreensível ou sem apresentar uma explicação

Código 2: Utiliza uma estratégia apropriada de resolução do problema, mas comete um pequeno erro de percurso

Apresenta a resposta de acordo com a estratégia escolhida e com o erro cometido.

Código 3: Utiliza uma estratégia apropriada de resolução do problema.

Responde correctamente à pergunta **ou**, embora não respondendo explicitamente à pergunta, há evidência de ter chegado à resposta correcta.

Item para o 6º ano de escolaridade, do tema *Números e Cálculo*,
competência de *comunicação*:

Item 17:

A Carla comeu metade de um chocolate
A Sara comeu metade de outro chocolate

Lê os seus comentários:

Carla: *Comi mais chocolate do que tu.*

Sara: *Não é verdade, comeste exactamente a mesma quantidade de chocolate do que eu.*

A Carla tem razão no que diz.

Explica como é possível a Carla ter comido mais chocolate do que a Sara.

Códigos para classificação desta pergunta:

Código 0: Apresenta um exemplo que não corresponde a uma situação em que Carla tenha razão ou resposta incompreensível.

Código 1: Escreve uma frase que transmite a ideia de que os chocolates têm tamanhos diferentes.

Código2: Resposta correcta. Escreve uma frase que transmite a ideia de que o chocolate de Carla tem de ser maior.

Exemplos de respostas dadas:

Código 0:

"Isto nunca pode acontecer, elas comem as duas a mesma coisa."

"A situação em que ela tem razão é que comeu chocolate."

Código1:

"Os chocolates tinham de ser diferentes."

"A situação em que Carla tem razão é que o seu chocolate pode ser maior ou menor do que o outro."

Código 2:

"A Carla tem razão, porque a metade do chocolate dela pode ser maior do que a metade do chocolate da Sara."

"A Carla tem razão se o chocolate dela for maior do que o da Sara. Se os chocolates forem do mesmo tamanho, não tem razão."

Em termos de resultados obtidos gostaríamos de chamar a atenção para o facto de que se desconhecem estudos que nos permitam afirmar que os testes ao longo dos anos são comparáveis, nomeadamente se existe ou não correlação entre resultados de itens nos diferentes anos, se o grau de dificuldade se mantém o mesmo, qual a variação decorrente de razões externas, como seja modo de questionar, contexto, etc... É ainda de fazer notar que nem todas as competências têm o mesmo número de itens, estando, por exemplo, a comunicação representada nalgumas das provas por um número muito escasso de itens (ver Anexo I). Com esta ressalva, destacamos de seguida alguns dos resultados obtidos e que podem ser lidos em relatórios ou páginas do Ministério da Educação:

- Ao nível do 4º ano, o conhecimento de conceitos e procedimentos é a competência que apresenta uma percentagem de alunos com código máximo mais elevado nos resultados de todos os anos (65% em 2000; 67% em 2001; 75% em 2002 e 68% em 2003). Segue-se-lhe o raciocínio (45% em 2000; 59% em 2001; 50% em 2002 e 35% em 2003). A resolução de problemas, nos primeiros anos apresenta valores mais baixos (apenas 34% de alunos obtêm cotação máxima em 2000; 26% em 2001; e cerca de 50% nos dois anos seguintes). Por último, a comunicação, é a competência que apresenta valores mais baixos (17% em 2000, 1% em 2001; cerca de 37% em 2003 e obtém cerca de 23% em 2003). No entanto, é salientado que esta competência em 2001 era ainda pouco valorizada em termos curriculares, havendo apenas dois itens que a cobriam. No que respeita à distribuição por temas matemáticos, em 2001, afirma-se decorrente dos resultados obtidos que é na área temática "Organização e Recolha de dados" que se observa maior percentagem de alunos nos níveis mais elevados (59%). Segue-se-lhe "Forma e espaço" com 54%; "Números e Cálculo" com 53% e, por último, grandezas e medida com 46%. Uma informação que não pode ser ignorada diz respeito à percentagem de respostas com código zero. Em 2000, em termos globais atingiu 32%, em 2001 28% e em 2003 cerca de 35% .

- No 6º ano de escolaridade, não só os resultados são em geral mais baixos, mas também existem algumas variações. O conhecimento de conceitos e procedimentos apresenta maior percentagem de alunos com código máximo quando comparado com as outras competências em 2001, mas tal comportamento não se mantém nos anos seguintes (54% em 2001 para 48% no raciocínio; 30% na resolução de problemas e 28% na comunicação; 30% em 2002, para 38% no raciocínio, 24% na resolução de problemas, 16% na comunicação; e 30% em 2003 para 35% no raciocínio; 20% na resolução de problemas e 10% na comunicação). No que respeita à distribuição por temas matemáticos, em 2001, a Estatística é o tema que apresenta maior número de alunos com pontuação máxima (58%), seguindo-se-lhe a "Geometria" (43%) e, por último, "Números e cálculo" (35%). Em termos globais, em 2001, houve uma percentagem de 35% de respostas com código zero e em 2003, a percentagem é de cerca de 43%.

- No 9º ano de escolaridade, no que respeita ao conhecimento de conceitos e procedimentos (cerca de 45% dos alunos obtiveram cotação máxima em 2002, e cerca de 53% em 2003). A comunicação apresenta uma percentagem de alunos que obtém cotação máxima que ronda os 34%, em 2002, e 44% em 2003. Ao nível do raciocínio as percentagens são mais baixas em ambos os anos (cerca de 26% em 2002, e 24% em 2003). A resolução de problemas apresenta do mesmo modo valores igualmente baixos (de cerca de 25% em 2002, e de 15% em 2003). Em termos globais em 2003, foi atribuído código zero a cerca de 35% dos alunos.

Como pode ler-se num relatório publicado temporariamente na Internet relativo aos resultados de 2003, "em termos globais, os alunos do 4º ano revelam melhor desempenho; verifica-se um desnível nas taxas de sucesso do 4º para o 6º ano e há uma recuperação do 9º ano relativamente aos resultados do 6º^o. Fica a questão de saber até que ponto um sistema educativo com reprovações anuais e uma taxa de abandono elevado como se verifica em Portugal³, não poderão ter contribuído para esta situação.

EXAMES NACIONAIS NO ENSINO SECUNDÁRIO

O GAVE (Gabinete de avaliação educacional), entidade pertencente ao Ministério da Educação, desenvolveu um estudo a partir das provas de exame (nível nacional) do 12º ano (ano terminal do ensino secundário) de 2000 e 2001 (GAVE, 2002). Os exames a nível nacional do 12º ano são elaborados tendo por base os programas em vigor e as respectivas orientações de gestão do programa. Este estudo teve por base o desempenho de alunos em cada um dos itens incluídos nas provas de 1ª e 2ª chamadas correspondente a uma amostra de 50 escolas, previamente definidas de forma a representar o universo das instituições em que têm lugar os exames nacionais. Foram considerados quatro indicadores de desempenho:

- a percentagem de examinandos com cotação total no item;
- a percentagem de examinandos com cotação nula no item;
- a percentagem de examinandos com cotação maior ou igual a 50% da cotação total atribuída ao item;
- a percentagem da cotação média em relação à cotação total do item.

Nas conclusões deste estudo pode ler-se que, da análise das questões de resposta aberta, o desempenho dos alunos não depende em geral dos temas matemáticos considerados – Funções, Complexos e Probabilidades – nem dos conteúdos no âmbito de cada tema. O mesmo parece já não acontecer nas questões de escolha múltipla, são nas questões relativas

³ A percentagem de indivíduos em idade de escolaridade obrigatória (dos 6 aos 15 anos) que abandonaram a escola antes de completar o 9º ano de escolaridade é, em 2001, de 1,7% e a percentagem de indivíduos dos 18 aos 24 anos que saíram da escola antes de completar a escolaridade obrigatória é, em 2001, de 24,6%.

às Funções que os alunos obtêm melhor desempenho e nas dos Complexos desempenhos mais baixos. Mas, dado o número reduzido de questões deste último tema, não é possível extrair conclusões válidas. É igualmente chamada a atenção para a importância da fiabilidade da classificação das questões de resposta aberta. Procurou-se, como é afirmado, elaborar de forma cuidadosa cotações intermédias estabelecidas nos critérios de classificação e garantir o rigoroso cumprimento por parte dos classificadores.

De acordo com os resultados obtidos (ver Anexo II), as principais conclusões que se podem ler deste estudo indicam que o desempenho dos alunos no exame do 12º ano, em 2000 e 2001, é:

i) bom, nas questões que testam apenas o conhecimento e conceitos (64% dos examinandos obtiveram cotação total nas questões de escolha múltipla e 68% nas questões de resposta aberta);

ii) razoável nas questões que testam o conhecimento de propriedades, a capacidade de resolução de problemas simples e/ou a aplicação a situações simples da vida real e a capacidade de comunicação (nas questões de escolha múltipla nas duas primeiras competências, a percentagem de alunos com cotação total foi, respectivamente, de 56% e 44%; e nas questões de resposta aberta, foi respectivamente de 26%, 25%, 11% e com cotação maior ou igual a 50% foi respectivamente de 55%, 58% e 43%);

iii) mau nas questões que testam a aplicação a situações novas, a destreza de cálculo, a resolução de problemas e/ou a interpretação de resultados, a utilização da calculadora e as conexões entre diferentes temas (nas questões abertas, a percentagem de alunos que obtiveram cotação total em cada uma destas competências foram, respectivamente, 10%, 5%, 11%, 8% e 11%, e com cotação maior ou igual a 50% da cotação total, de 21%, 27%, 23%, 25% e 18%);

iv) muito mau nas questões que testam a capacidade de desenvolver raciocínios demonstrativos (nas questões abertas, apenas 5% dos alunos obtiveram cotação total e 12% cotação maior ou igual a 50% da cotação total).

AValiação INTERNA

O desenvolvimento dos processos avaliativos na prática lectiva dos professores tem sido estudado em Portugal ainda de forma pouco alargada. O primeiro estudo inteiramente dirigido à área da avaliação das aprendizagens em Matemática data de 1992 e, daí até à actualidade, apenas mais cinco foram concluídos. Três deles tiveram por objecto primordial de estudo professores, nomeadamente as suas concepções e práticas de avaliação, e os restantes incidiram na aplicação e análise de instrumentos de avaliação. Embora de forma menos evidenciada, a opinião dos alunos, num ou noutro caso, foi igualmente

considerada. Os níveis de escolaridade abrangidos foram o 2º e 3º ciclos do ensino básico e o ensino secundário. Todos os seis estudos foram realizados no âmbito de mestrados em educação. Há a acrescentar outros estudos desenvolvidos de forma menos aprofundada e sistemática a que faremos referência numa ou noutra situação.

Em particular, nos trabalhos que incidiram sobre professores, refira-se Maria Margarida Graça que, em 1995, estuda as relações entre as concepções acerca da avaliação e, em particular da avaliação da resolução de problemas, e as respectivas práticas pedagógicas de quatro professores de Matemática do 3º ciclo, pertencentes a escolas diferentes e a leccionarem respectivamente o 8º e 9º anos. No ano seguinte, Maria da Paz Martins, publica um estudo que tem como principal objectivo identificar e compreender as concepções sobre a avaliação das aprendizagens, tomando em linha de conta as práticas de três professoras de Matemática do ensino secundário a leccionarem o 11º ano, de uma mesma escola. Finalmente, já em 1998, Amélia Rafael, volta a reequacionar o estudo das concepções e práticas de avaliação, envolvendo três professores do ensino secundário, que leccionam numa mesma escola todas as turmas do 10º ano.

No grupo de investigações que procuraram estudar instrumentos de avaliação, Leonor Cunha Leal, em 1992, analisa um conjunto diversificado de instrumentos, trabalhados num contexto de inovação curricular, o projecto Mat₇₈₉ (Abrantes et al., 1997), que cobriu o 3º ciclo do ensino básico, em particular duas turmas de 8º ano de escolaridade, pertencentes a duas escolas diferentes. Mais recentemente, em 2000, José Manuel Varandas desenvolve uma investigação que teve como principal objectivo estudar o processo de avaliação do desempenho de alunos de duas turmas do 10º ano do ensino secundário de duas escolas na realização de tarefas de investigação matemática. Por último, em 2004, Hugo Menino analisa a utilização de diversos instrumentos alternativos de avaliação em Matemática, desenvolvidos num contexto de trabalho colaborativo envolvendo quatro entre professores de Matemática do 2º ciclo do ensino básico e o investigador.

Embora ainda em fase de desenvolvimento, tomaremos em linha de conta um último estudo de Paulo Dias que procura compreender o tipo de recursos que alunos do ensino secundário, 10º ano de escolaridade, fazem apelo para ultrapassar as suas dificuldades quando resolvem tarefas de investigação matemática.

É ainda de assinalar que todos estes estudos seguiram uma abordagem metodológica de cunho interpretativo, tomando na sua maior parte a forma de estudos de caso. Em todos eles foram utilizados como instrumentos de recolha de dados entrevistas semi-estruturadas, observação e análise documental. Num ou noutra estudo, recorreu-se também à aplicação de questionários.

Iremos igualmente fazer referência a um estudo desenvolvido pela APM, de 1996 a 1998, que teve como propósito elaborar um diagnóstico e um conjunto de recomendações sobre o ensino e a aprendizagem em Portugal (APM, 1998). Embora incidindo em domínios mais abrangentes do ensino e aprendizagem da Matemática, é possível encontrar alguns indicadores sobre a avaliação das aprendizagens. A recolha de dados foi feita através da aplicação de um inquérito aplicado a uma amostra estratificada de professores de todos os níveis de escolaridade do ensino não superior, construída a nível do território do continente e a entrevistas colectivas feitas a partir de um guião previamente definido e realizadas aos professores do conselho escolar no 1º ciclo e do grupo de Matemática, nos restantes ciclos.

A AVALIAÇÃO NO QUOTIDIANO DA SALA DE AULA

A importância da vertente reguladora da avaliação tem sido largamente enunciada nos diversos documentos curriculares para o ensino e aprendizagem da Matemática. Contudo, dos estudos de que dispomos, não emerge de forma clara e inequívoca a importância que esta modalidade de avaliação, nomeadamente na sua expressão mais informal, tem merecido por parte dos professores. Este facto é coerente com o significado fortemente classificativo que a avaliação assume para os professores. Parece verificar-se ainda hoje uma herança cultural muito forte de uma concepção de avaliação mais ligada à ideia de medida, paradigma vigente durante mais de um século no sistema escolar (Noizet & Caverni, 1978; Guba & Lincoln, 1989). A avaliação encarada como classificação, embora não sendo bem aceite pelos professores estudados por Graça (1995), é aquela que de imediato surge ao falar-se de avaliação. Apenas num segundo nível de reflexão, os professores associam a avaliação à sua vertente reguladora. Também dos três professores estudados por Rafael (1998), apenas um se refere de imediato às duas modalidades de avaliação, reguladora e classificativa.

No que respeita a uma avaliação que acompanhe o dia-a-dia da sala de aula, dirigida essencialmente à regulação das aprendizagens, segundo Graça (1995), Martins (1996) e Rafael (1998), os professores recorrem sobretudo à observação e ao questionamento dos alunos. Procurando essencialmente compreender certas atitudes dos alunos e apreciar a forma como comunicam os seus raciocínios, o desenvolvimento de uma avaliação reguladora é marcado por grande informalidade. Em geral, a recolha de informação não é acompanhada de registos, nem tão pouco é feita de forma sistemática e estruturada.

Já no que respeita a estratégias desenvolvidas pelos alunos para ultrapassarem as suas dificuldades enquanto desenvolvem investigações matemáticas na sala aula, Paulo Dias numa investigação que está ainda a desenvolver, estuda em particular um aluno do 10º ano de escolaridade, o Lourenço. Os primeiros resultados apontam que este aluno recorre a diversos tipos de estratégias. Para a compreensão da tarefa, estabelece uma análise comparativa com experiências vividas anteriormente. A título de exemplo, refira-se que numa tarefa, depois de realizar sucessivas leituras da proposta de investigação, exclamou para os outros alunos que com ele interagiram: "Isto não foi aquilo que fizemos na outra aula: ângulos iguais e lados iguais?". Durante o desenvolvimento da tarefa, auto-avalia o seu trabalho de forma sistemática, usando como sistema de referência os seus conhecimentos, procurando justificar as suas conclusões parcelares para as validar ou encontrar incorrecções, recorrendo a diversas interacções, quer com os colegas, quer com o professor, ou ainda consultando o seu livro de texto: "Sinceramente, ... não temos conhecimentos para fazer isto, vamos ao livro!".

Dos dados de que dispomos podemos avançar que a avaliação enquanto processo regulador da aprendizagem desenvolvido no quotidiano do trabalho da sala de aula não parece ser o meio onde os professores mais apostam para ajudar os alunos a ultrapassarem as suas dificuldades. Segundo a APM (1998), os professores de Matemática dos diferentes níveis de ensino propõem 31% dos seus alunos para apoio pedagógico acrescido, isto é, para um acréscimo do tempo lectivo em Matemática. Esta percentagem vai crescendo ligeiramente com a progressão dos níveis de escolaridade (26% no 2º ciclo, 32% no 3º e

38% no secundário). A forma mais comum de concretizar este apoio é o trabalho individualizado (68% referido pelos professores do 2º ciclo, 53% do 3º e 71% do ensino secundário). Apenas uma pequena minoria de professores (10%) afirma recorrer a estratégias alternativas, como seja, metodologias de ensino específicas, recurso a materiais didácticos particulares e manipuláveis, actividades lúdicas e trabalho de grupo.

MOMENTOS FORMAIS DE AVALIAÇÃO

Questionados quanto aos instrumentos de avaliação que utilizam para recolha de informação, os professores indicaram no estudo desenvolvido pela APM (1998), usar as seguintes formas de recolha de informação, *sempre e em muitas aulas*:

Práticas de avaliação
(soma das percentagens atribuídas aos valores mais elevados sempre ou em muitas aulas)

Instrumentos de avaliação	Total	2º ciclo	3º ciclo	Ens. sec.
	%	%	%	%
Observação do trabalho na aula	92	95	93	88
Testes escritos	82	73	78	94
Questões orais	74	80	70	71
Trabalhos escritos/relatórios	33	40	32	26
Projectos	3	2	3	3

(APM, 1998, p. 41)

Da leitura da tabela, pode ver-se que existe uma relativa uniformidade nas respostas obtidas ao longo dos ciclos. A observação do trabalho na aula é a forma utilizada por uma esmagadora maioria dos professores, sendo a mais usada em qualquer nível de ensino, à excepção do ensino secundário, onde em primeiro lugar se encontra o teste escrito. Enquanto a observação e os trabalhos escritos/relatórios registam um pequeno decréscimo ao longo da escolaridade, o teste escrito apresenta uma evolução em sentido contrário, aumenta ligeiramente à medida que se vai progredindo. As questões orais apresentam um ligeiro decréscimo, mas apenas do 2º para o 3º ciclo de escolaridade.

Como pode ler-se no relatório deste estudo, embora os projectos sejam utilizados muito frequentemente por um grupo reduzido de professores, aqueles que "ainda os utilizam algumas vezes ainda assume uma expressão significativa no 2º ciclo (29%), sendo mais reduzido no 3º ciclo e no ensino secundário (20% e 14%)" (APM, p. 42).

Quanto ao peso que estas diversas formas de recolha de informação têm na atribuição de uma classificação final dos alunos, algumas diferenças são apontadas quando comparadas com os dados anteriores. Assim, embora cerca de metade dos professores do 2º ciclo (52%) continuem a colocar em primeiro lugar a observação das aulas, no 3º ciclo e no ensino secundário é o teste escrito o que ocupa o primeiro lugar (56% e 75%, respectivamente). Peso semelhante às práticas dos professores é encontrado – as questões orais ocupam o 3º lugar, os trabalhos escritos/relatórios o 4º e os projectos o 5º lugar (APM; 1998).

Os estudos qualitativos sobre as práticas de professores já referidos apontam para resultados idênticos ao apresentados neste relatório. Em particular, o teste escrito é o instrumento preferencialmente utilizado por todos os professores (Graça, 1995; Martins, 1996; Rafael, 1998).

Segundo Graça (1995), os professores aplicam dois testes escritos por período lectivo. Reconhecendo que este tipo de instrumento é redutor, dado não cobrir diversos aspectos da Matemática, nomeadamente a resolução de problemas, três dos quatro professores recorrem a variantes do teste tradicional, nomeadamente em duas partes, durante a mesma aula, sendo a primeira com perguntas mais fechadas e resolvido individualmente e a segunda com perguntas mais abertas e resolvido ou em pares ou em grupo de mais de dois alunos, ou com "cábulas" ou com consulta. A resolução escrita de tarefas realizadas na aula ou a realização de relatórios escritos, de trabalhos de casa ou de jogos, são igualmente utilizados na sua prática avaliativa, embora lhe atribuam menos peso que o teste escrito.

Também as professoras estudadas por Martins (1996) utilizam preferencialmente os testes escritos, informando os alunos previamente sobre a data da sua realização e os temas matemáticos que serão abordados. Uma das professoras recorre ainda a outros trabalhos, como sejam relatórios escritos e apresentação oral.

Os professores estudados por Rafael (1998) justificam utilizar preferencialmente o teste escrito porque consideram este instrumento mais objectivo quando o comparam com outros e, porque lhes oferece segurança, tendo em conta o número elevado de alunos. Os testes apresentam uma estrutura semelhante nos três professores, e incluem questões relacionadas com aquilo que foi trabalhado na sala de aula.

Em contextos de inovação ou de colaboração entre investigador e professores no terreno foram experimentados e estudados em particular formas de recolha de informação, algumas delas habitualmente pouco utilizadas em Portugal (APM, 1998). Vejamos de seguida quais os principais resultados encontrados para o uso de relatórios, testes em duas fases, apresentação oral e portefólios.

O relatório escrito, instrumento de recolha de informação também usado por alguns professores dos diferentes níveis de ensino (APM, 1998; Graça, 1995) foi sujeito a um estudo mais sistemático por Menino (2004) no 2º ciclo de escolaridade, por Leal (1992) no 3º ciclo e por Varandas (2000) no ensino secundário. Nestes estudos, foram experimentadas e analisadas diversas modalidades de relatórios, como seja, o realizado em grupo e individualmente, na sala de aula ou fora dela. Para Menino (2004), o uso do relatório possibilitou a prática de uma avaliação reguladora das aprendizagens, já que o

facto de ter havido uma primeira versão, sujeita a comentários formativos, e os alunos terem tido posteriormente possibilidade de a aperfeiçoar, parece ter sido favorável ao desenvolvimento de uma prática formativa, centrada no professor, e de uma prática de auto-avaliação, centrada no aluno. No caso de Varandas (2000), os relatórios realizados individualmente permitiram, na perspectiva das professoras, formar uma imagem mais nítida dos alunos sendo aqueles que serviram de forma mais adequada o uso sumativo da avaliação. Ainda segundo estas professoras, a avaliação deste instrumento deverá ser completada com as informações recolhidas durante a observação da realização da tarefa, dado nem sempre este trabalho escrito fazer jus à riqueza da exploração da tarefa realizada.

Em termos globais, os aspectos matemáticos que preferencialmente este meio permite desenvolver nos alunos são, segundo Leal (1992), no domínio cognitivo, capacidades como a comunicação, a interpretação, a reflexão, a exploração de ideias matemáticas e o espírito crítico, e, no domínio afectivo, o sentido da responsabilidade pessoal e de grupo, a perseverança e a relação entre os alunos. Também uma professora estudada por Menino (2004) faz referência explícita a aspectos relativos à expressão escrita, à organização de ideias, à construção de cadeias lógicas de pensamento e à autonomia. Uma outra reafirma a comunicação matemática, aspecto onde os alunos revelam dificuldades "tem a vantagem de colocar a ênfase nas capacidades de comunicação escrita, onde habitualmente há muitas falhas" (p. 128). Uma terceira professora destaca a reflexão sobre a actividade matemática, "o relatório mostra-me como os alunos pensam e o modo como organizam o seu pensamento" (p. 128).

Para as professoras envolvidas no estudo de Leal (1992), a realização da proposta de trabalho não apresentou dificuldades aos professores e o tempo gasto foi considerado reduzido, sendo assim o seu grau de aplicabilidade visto como elevado. Quanto à sua adaptabilidade a outros contextos foi considerada como condição necessária os alunos terem já desenvolvido uma dinâmica de trabalho de grupo. Já no estudo de Menino (2004) são salientadas desafios acrescidos na gestão da aula em que o instrumento é utilizado, nomeadamente nas incertezas sentidas quanto à transferência de um maior grau de liberdade a dar ao aluno. Também a classificação destes trabalhos revelou-se problemática. Para estas professoras, o principal desafio residiu no uso de critérios, tendo em atenção as características individuais dos alunos. Segundo Varandas (2000) no caso particular do trabalho e relatório serem feitos ambos individualmente e na sala de aula, logo em tempo limitado, as professoras não puderam dispor de informações recolhidas através da observação, dado o número de alunos a observar, informação considerada como essencial para completar a que é possível recolher através dos relatórios.

Os alunos revelaram uma boa aceitação relativamente a esta forma de avaliação, especialmente no caso de ser em grupo e de ter sido realizado na aula. A componente escrita do trabalho foi vista, de uma forma geral, pelos alunos como dificultando a realização da tarefa (Leal, 1992). Também segundo Varandas (2000) os alunos valorizaram o facto de ser em grupo e, na sua grande maioria, consideraram pertinentes os comentários que receberam. Contudo, exactamente pelo facto de ser em grupo, os alunos vêem-no como impeditivo de ser muito valorizado pelas professoras e de ser revelador do seu trabalho, em termos individuais. Deste modo, manifestaram maior adesão aos relatórios individuais, resultantes de um trabalho realizado em grupo, argumentando que, por um lado, continuando

o desenvolvimento da tarefa a ser feita em grupo, favorece a troca de ideias e, por outro, o facto do relatório ser individual, permite que os professores avaliem o seu trabalho de uma forma mais "precisa" e "correcta".

O teste em duas fases foi outro instrumento estudado. Entende-se por teste em duas fases um teste que é realizado em duas etapas. Uma primeira, na sala de aula em tempo limitado e uma segunda fora da sala de aula. Entre a primeira e a segunda fase, o professor comenta as respostas dadas pelo aluno na primeira fase e entrega-a ao aluno para que este possa dispor desta informação no trabalho a realizar na segunda fase. Este teste deverá incluir perguntas de natureza mais aberta.

Segundo Menino (2004), as professoras do 2º ciclo participantes no estudo são unânimes em relação às vantagens da utilização deste tipo de instrumento, em especial quanto ao facto do erro ser encarado como uma possibilidade de realizar novas aprendizagens. Também a ênfase na avaliação enquanto elemento ao serviço da aprendizagem é destacada no estudo de Leal (1992) desenvolvido a nível do 3º ciclo, 8º ano de escolaridade. O facto de existir uma segunda fase, permite, deste modo, que o aluno volte a repensar sobre algumas das questões colocadas, permitindo-lhe desenvolver novas aprendizagens. A possibilidade que os alunos têm de corrigir e reflectir sobre os seus erros ao elaborarem a 2º fase é igualmente salientada por Martins et al. (2003) agora com alunos do secundário. Qualquer destes autores chama a atenção para importância da elaboração de comentários escritos à primeira fase do teste por parte dos professores.

São diversos os aspectos matemáticos que este instrumento pode cobrir. Segundo Leal (1992), este instrumento favorece o desenvolvimento de capacidades como a comunicação, a interpretação, a reflexão e a exploração de ideias matemáticas; e contribui para a auto-confiança do aluno na sua relação da Matemática; o sentido da responsabilidade; a perseverança; e o empenhamento nas tarefas. Dada a natureza aberta de algumas das questões, a valorização dos raciocínios e a comunicação matemática são particularmente destacados por Martins et al. (2003). Ainda, segundo Menino (2004), a existência de uma segunda fase, favorece o desenvolvimento das capacidades de análise e reflexão, estimula o sentido crítico, o empenho e perseverança nas tarefas. Contudo, as professoras participantes neste estudo assinalam que a faixa etária dos alunos constituiu um condicionante importante. No entanto, a identificação desta dificuldade não implica o não recurso a este instrumento, mas antes pelo contrário, no reconhecimento de que é fundamental desde cedo que sejam proporcionadas experiências deste tipo para que os alunos possam aos poucos ir desenvolvendo estas capacidades.

A dificuldade na elaboração deste tipo de teste e o tempo gasto na sua classificação, superior ao de dois testes de tipo tradicional, foram condicionantes, para o professor, apontadas por Leal (1992) e Menino (2004). Para professores com pouca experiência em fazer comentários formativos a produções de alunos o comentar a primeira fase constituiu também um desafio, dado que "é necessário decidir o que escrever e como escrever de tal modo que não seja dada a resposta ao aluno de forma imediata, mas também não seja redigido um comentário tão geral que não o possa auxiliar" (Menino, 2004, p. 175). Contudo, os comentários que os professores fazem, "dada a sua natureza personalizada, promovem uma maior proximidade entre aluno e professor" (Martins et al., 2003, p. 46).

Podem ainda verificarem-se dificuldades de compreensão e de aceitação de forma imediata dos alunos a este instrumento. "Não basta que o professor explique o funcionamento do instrumento, os alunos têm de viver o processo." (Menino, 2004, p. 174) Apenas após a vivência de uma primeira experiência os alunos compreendem que estão a trabalhar com um instrumento que em muito se distingue de um teste de tipo tradicional, acompanhado da sua correcção (Leal, 1992).

Os alunos revelam, em geral, um elevado grau de aceitação, destacando, em particular, o forte contributo que tal instrumento dá ao processo de aprendizagem:

Fazer desta maneira os testes de matemática é uma outra maneira de aprendermos. (Leal, 1992, p. 258)

Eu sou de opinião que aquele teste é ou foi um bom instrumento de aprendizagem (...) Na segunda fase os alunos têm possibilidade de corrigir os erros efectuados na primeira fase e ao corrigir os erros do passado, as pessoas estão a aprender para que no futuro esses erros não se repitam. (Martins et al., 2003, p. 47)

Esta posição favorável dos alunos não veio sequer a ser afectado pelo descontentamento que alguns deles disseram sentir face à classificação que obtiveram.

A apresentação oral como fase final de um trabalho desenvolvido em grupo é uma outra forma de avaliação. Segundo Leal (1992), a apreciação das duas professoras participantes não foi coincidente dada a diversidade de experiências vividas nas duas turmas. Vista à partida como um meio de desenvolver a comunicação oral e o gosto de os alunos se relacionarem uns com os outros, após a experiência desenvolvida, uma das professoras considerou este último objectivo não atingido, enquanto a outra professora, não excluindo nenhum deles, acrescentou um outro, o de conhecer e compreender conceitos e processos matemáticos, uma vez que foi possível identificar falhas de aprendizagem, que foram posteriormente tema de discussão entre professor e alunos. Quanto ao seu grau de aplicabilidade não se verificaram problemas na fase de preparação e de aplicação, sendo indicadas algumas dificuldades na atribuição da classificação final, decorrente, segundo as professoras, da sua pouca prática nesta forma de avaliação. Quanto à sua adaptabilidade, as posições não foram concordantes. Enquanto uma professora defendeu a sua aplicação noutras turmas, a outra levantou muitas reservas, admitindo voltar a fazê-lo apenas se fosse um trabalho individual ou no máximo em grupos de dois. Das formas de avaliação estudadas esta foi a que mereceu menor aceitação por parte dos alunos de uma das turmas pelos conflitos que desencadeou e por criar uma certa tensão entre eles, associada à sua exposição pública (Leal, 1992). No processo desenvolvido em Varandas (2000), as professoras introduziram a condição de todos os alunos terem de ter uma intervenção activa na apresentação oral. O facto de não existir nenhum suporte escrito levantou alguma preocupação às professoras. Os alunos tiveram opiniões bastante diversificadas face a este instrumento. Como vantagem, foi indicada a facilidade que alguns alunos sentem em exprimirem-se oralmente e, como desvantagem, tornar-se um processo repetitivo, podendo favorecer os alunos que apresentam em último lugar.

Por último, apresentam-se ainda alguns resultados decorrentes do estudo do uso de portfólios. Menino (2004) destaca duas consequências interessantes não referidas nos instrumentos anteriores. Por um lado, os elementos reflexivos constituintes do portfólio foram informantes essenciais sobre a progressão de cada aluno, permitindo, deste modo, que o carácter normativo da avaliação, comparação de cada aluno com uma norma, fosse minimizado, passando cada aluno a ser comparado consigo próprio. Por outro, em particular numa das professoras participantes no estudo, a utilização do portfólio revelou-se particularmente marcante para reflectir sobre a sua acção pedagógica, sobre o tipo de tarefas que propõe e sobre a avaliação que pratica. Para Lourenço & Paula (2003), que trabalharam igualmente com alunos do 2º ciclo, foi ainda destacado o envolvimento dos pais que ao contrário do que habitualmente sucedia, passaram a intervir sobretudo "como parceiros educativos e não como consumidores" (p. 14).

São múltiplos os aspectos identificados por Menino (2004) como preferencialmente desenvolvidos através do uso de portfólios. São referidos, por exemplo, a resolução de problemas, o raciocínio e a comunicação, a organização, a criatividade, hábitos de trabalho e competências reflexivas e metacognitivas. A estes aspectos são ainda acrescentados a influência que este instrumento pode ter no desenvolvimento das concepções dos alunos sobre o que significa saber e fazer Matemática e o envolvimento afectivo destes na construção do seu portfólio. Um conhecimento mais profundo de cada aluno por parte do professor é outra potencialidade apontada por Lourenço & Paula (2003).

Contudo, dos diferentes instrumentos estudados pode dizer-se que o portfólio parece ser aquele que levanta maiores dificuldades aos professores. Note-se que no estudo desenvolvido por Menino (2004) o portfólio é o único instrumento que acaba por não ser trabalhado por todos os professores, duas das quatro professoras acabaram por abandonar o seu uso. Estas professoras identificaram factores de ordem pessoal, baixas expectativas em relação a este instrumento, e factores de ordem profissional, nomeadamente o elevado volume de trabalho que o uso do instrumento envolve, a dificuldade de comentar os trabalhos e de analisar as reflexões dos alunos. Estas razões de ordem externa foram igualmente enunciadas para justificar que apenas uma das professoras do estudo de Lourenço & Paula (2003) tenham dado continuidade ao trabalho. A professora que tinha mais de uma disciplina e de uma turma, embora por várias vezes tenha manifestado vontade de continuar, acabou por não o fazer.

Lourenço & Paula (2003) apresentam diversos depoimentos de alunos relativos ao balanço que fazem da sua experiência com os portfólios. No caso geral a adesão é enorme. Neste grupo incluem-se alunos que segundo as professoras, "passariam facilmente despercebidos nas aulas" (p. 13), por não fazerem normalmente perguntas, nem tão pouco responderem espontaneamente. Dispõem de mais tempo, cobrir diversas áreas, ser mais justo, despertar a curiosidade são, entre outros, pontos fortes do portfólio:

Prefiro o portfolio ao teste, tenho mais tempo.

Há maior justiça no final do período com os portfolios do que só nos testes, pois assim a avaliação é sobre tudo.

Com o portfolio pesquisei mais e ampliei o que aprendi nas aulas.

(Lourenço & Paula, 2003, p. 14)

Alguns alunos expressaram contudo a sua preferência dos testes em relação ao portefólio. Esta é a opinião de um aluno com bom resultado escolar em Matemática, para quem os testes representam desafios que consegue ultrapassar com sucesso:

Tenho mais facilidade nos testes, porque no portefólio penso muito mais e tenho dificuldades em passar os assuntos das aulas para o papel. (Lourenço & Paula, 2003, p. 14)

CONCLUSÕES

Procurámos ao longo deste texto dar um panorama do ensino e aprendizagem da Matemática no ensino não superior em Portugal. Uma primeira conclusão que podemos tirar é que há ainda um grande fosso entre aquilo que são as orientações curriculares e os indicadores de que dispomos sobre as práticas dos professores. A avaliação enquanto parte integrante do currículo ainda não parece ser uma realidade generalizada no nosso país.

Contudo, não podemos deixar de salientar que parece haver um elevado grau de coerência entre os diversos resultados obtidos em provas externas de âmbito nacional e uma prática mais tradicional desenvolvida na sala de aula. Note-se que, quer nas provas de aferição, quer nos exames do 12º ano, os alunos obtêm melhores resultados nas questões que fazem apelo ao conhecimento de conceitos e procedimentos. Poder-se-á dizer que qualquer que sejam as experiências de aprendizagem vividas pelos alunos tal é o que habitualmente acontece, dado que o que está em causa neste tipo de questões é a capacidade de reprodução, em detrimento de uma capacidade cognitiva mais exigente. Mas, se adicionarmos a este facto uma prática de ensino que valoriza sobretudo exactamente este tipo de saberes, por maioria de razão serão de esperar este tipo de resultados. Como é assinalado por diversos autores, é aquilo que o professor considera nas provas formais de avaliação que dão o indicador mais convincente ao aluno daquilo que é importante saber-se (Charles et al., 1990; Clarke, 1996). Ora, sendo o teste, prova escrita, realizada individualmente e em tempo limitado, logo testando perguntas que apelam sobretudo à capacidade de reprodução, o instrumento de avaliação mais comum, não será de estranhar que seja este tipo de saberes aqueles que os alunos têm mais desenvolvidos.

Um outro aspecto que não queríamos deixar de assinalar prende-se com a elevada percentagem de respostas totalmente erradas encontradas nas provas globais. Sendo preocupante, leva-nos a questionar até que ponto este tipo de questões não constituirão para os alunos situações totalmente novas, embora sejam adequadas ao currículo prescrito oficial. Se tal de facto assim for, e tendo ainda presente que as questões que testam a aplicação a situações novas, em particular a resolução de problemas, é em geral muito baixa, pergunta-se até que ponto os professores desenvolvem um ensino que se inscreve nos actuais programas de Matemática. Evidentemente que a prática lectiva não pode ser caracterizada apenas com informações decorrentes de uma prova, mas não deixa de ser um indicador que permitirá levantar a questão que terá de ser aprofundada posteriormente.

O que parece poder afirmar-se é que, enquanto os professores não recorrerem a formas diversificadas de recolha de informação, dificilmente atenderão àquilo que hoje se

entende por saber e fazer Matemática. O "poder matemático" (NCTM, 1989) do aluno ou a sua "competência matemática" (Abrantes et al., 1999) ultrapassa largamente aquilo que pode ser incluído num teste escrito de tipo tradicional. Se tais práticas não forem implementadas no terreno dificilmente os professores deixarão de testar aquilo que é fácil de fazer, em detrimento daquilo que é importante desenvolver nos alunos em Matemática. Os resultados referidos nos estudos que procuraram analisar de forma sistemática o uso de instrumentos alternativos de avaliação são elucidativos quanto às potencialidades que lhes são apontadas em termos das capacidades e competências que permitem desenvolver nos alunos. Marcadas pela diversidade, pertencem à lista de aspectos considerados actualmente como fundamentais na aprendizagem matemática. Falamos, por exemplo, da capacidade de resolução de problemas, de comunicação, de interpretação, de reflexão, análise e espírito crítico e a exploração de ideias matemáticas, a auto-confiança do aluno na sua relação da Matemática, o sentido da responsabilidade, a perseverança, e o empenhamento nas tarefas.

Em síntese, e embora a avaliação esteja na ordem do dia, em que se pode reconhecer uma maior preocupação em discutir e ter documentos relativos à avaliação, há ainda muito a fazer para que os professores tenham o suporte necessário que os ajude na mudança das suas práticas avaliativas. O mesmo acontece enquanto área de destaque na investigação, onde até hoje se encontra um reduzido número de estudos. Podemos assim concluir que, no futuro próximo, a avaliação precisa estar na agenda dos educadores e investigadores matemáticos.

Existem ainda múltiplas áreas para explorar. Os resultados dos estudos em análise apontam para um deficit em práticas inovadoras de avaliação – perspectivas da avaliação; domínios de incidência; formas de recolha de informação; papel desempenhado pelo professor e pelo aluno, etc... Muito embora alguns dos estudos tenham procurado dar uma resposta neste sentido, desenvolvendo no terreno e identificando características de certas formas de avaliação, parece poder falar-se na pertinência do desenvolvimento de mais investigações de cariz colaborativa (Reason, 1988) que ensaiem e estudem práticas avaliativas, por um lado, com um cunho mais marcadamente regulador das aprendizagens e, por outro, que tornem uma realidade o princípio da diversidade de instrumentos.

O conhecimento sobre o que os alunos pensam e que estratégias utilizam nos procedimentos avaliativos é outra área em que, pela sua importância, é premente dar-se devida atenção. A ela acresce o estudo de outras dimensões, tais como, o modo como os professores trabalham as orientações curriculares, como as percebem, que dificuldades se lhe colocam nas suas práticas e como estas poderão ser ultrapassadas.

REFERÊNCIAS

- ABRANTES, P.; LEAL, L.C.; TEIXEIRA, P. & VELOSO, E. (1997) *Mat₇₈₉, Inovação Curricular em Matemática*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- ABRANTES, P. (1990) Diz-me como avalias, dir-te-ei como ensinas. *Educação e Matemática*, 16, 1.
- ABRANTES, P.; SERRAZINA, L. & OLIVEIRA, I. (1999) *A Matemática na Educação Básica*. Lisboa: ME, DEB.
- ABRANTES, P. & ARAÚJO, F. (2002) *Avaliação das aprendizagens. Das concepções às práticas*. Lisboa: Departamento da educação Básica, Ministério da Educação.
- APM (1988) *Renovação do currículo de Matemática*. Lisboa: APM.
- (1991) Avaliação: uma questão a enfrentar. *Actas do seminário sobre avaliação*. Lisboa: APM.
- (1998) *Matemática 2001: Diagnóstico e recomendações para o ensino e aprendizagem da Matemática*. Lisboa: APM.
- CHARLES, R.; LESTER, F. & O'DAFFER, P. (1990) *How to evaluate progress in problem solving*. Reston, VA: NCTM.
- CLARKE, D. (1996) Assessment. In A. J. Bishop et al. (Eds.), *International Handbook of Mathematics Education* (pp. 327-370). Dordrecht: Kluwer.
- GAVE (2002) *Contributo para uma melhor compreensão do desempenho dos alunos nos exames do 12º ano*. Mem Martins: GAVE; Ministério da Educação.
- 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.
- GUBA, E. & LINCOLN, I. (1989) *Fourth generation of evaluation*. San Francisco: Jossey Bass.
- HADGI, C. (1997) *L'évaluation démystifiée*. Paris: ESF Éditeur.
- LEAL, L.C. (1992) *Avaliação da aprendizagem num contexto de inovação curricular*. (Tese de mestrado, Universidade de Lisboa). Lisboa: APM.
- LOURENÇO, A. & PAULA, I. (2003) Avaliando competências através de portfólios. *Educação 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, A.; SAPORITI, C.; NEVES, P.; BASTOS, R. & ANDRADE, S. (2003) Testes em duas fases: uma experiência. *Educação e Matemática*, 74, 43-47.
- ME (1991) *Organização curricular e programas. Ensino Básico. 3º ciclo*. (vol. II). Lisboa: Ministério de Educação.
- (2002) *Provas de aferição do ensino básico 4º e 6º anos – 2001. Relatório nacional*. Mem Martins: Ministério de Educação.

- MENINO, H. (2004) *O relatório escrito, o teste em duas fases e o portefólio como instrumento de avaliação das aprendizagens em Matemática – um estudo no 2º ciclo do Ensino Básico*. (Universidade de Lisboa, tese de mestrado). (no prelo)
- NCTM (1989) *Curriculum and evaluation standards for school mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- (1995) *Assessment standards for school mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- (2000) *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- NOIZET, G. & CAVERNI, J. (1978) *Psychologie de l'évaluation scolaire*. Paris: PUF.
- NUNZIATI, G. (1990) Pour construire un dispositif d'évaluation formatrice. *Cahiers Pédagogiques*, 280, pp. 47-62.
- 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. (1999) Algumas questões sobre a avaliação pedagógica – uma nova cultura de avaliação. In H. Guimarães, L. Leal & P. Abrantes (Orgs.), *Avaliação: uma questão a enfrentar. Actas do seminário sobre avaliação* (pp. 37-40). Lisboa: APM.
- 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.
- REASON, P. (1988) The co-operative inquiry group. In P. Reason (Ed.), *Human inquiry in action. Developments in new paradigm research*. London: Sage Publications.
- SANTOS, L. (2002) Auto-avaliação regulada: porquê, o quê e como? In P. Abrantes & F. Araújo (Coord.), *Avaliação das aprendizagens* (pp. 75-84). Lisboa: DEB, ME.
- (2003) A avaliação em documentos orientadores para o ensino da Matemática: uma análise sucinta. *Quadrante*, XII(1), 7-20.
- VARANDAS, J.M. (2000) *Avaliação de investigações matemáticas. Uma experiência*. (Tese de mestrado, Universidade de Lisboa). (<http://ia.fc.ul.pt>)

ANEXO I

Predominância das áreas de conteúdos e competências
nos itens da prova de aferição do 4º ano, ano 2001

Tipo de competência Áreas temáticas	Conhecer conceitos/ procedimentos	Raciocínio	Comunicação	Resolução de problemas	Nº total
Números e cálculo	4	2		3	9
Grandezas e medida	3			2	5
Forma e espaço	3	3	1	1	8
Organização e recolha de dados	2			1	3
Nº total	12	5	1	7	25

(Adaptado de ME, 2002, p. 19)

Predominância das áreas de conteúdos e competências
nos itens da prova de aferição do 6º ano, ano 2001

Tipo de competência Áreas temáticas	Conhecer conceitos/ procedimentos	Raciocínio	Comunicação	Resolução de problemas	Nº total
Números e cálculo	4	3	1	2	10
Geometria	3	4	1	2	10
Estatística	2		1	1	4
Nº total	9	7	3	5	24

(Adaptado de ME, 2002, p. 19)

ANEXO II

Competências e número de itens analisados
nas questões de escolha múltipla

Competência	Número de questões	Percentagem de examinandos com cotação total
Conhecimento de conceitos	5	64
Conhecimento de propriedades e/ou cálculo simples	10	56
Resolução de problemas simples e/ou aplicação a situações simples da vida real	5	44
Aplicação a situações novas	7	30
Conexões entre diferentes temas	1	38

(GAVE; 2002, p. 31)

Competências e número de itens analisados
nas questões de resposta aberta

Competência	Número de questões	% de examinandos com cotação total	% de examinandos com cotação nula	% de examinandos com cotação maior ou igual a 50% da cotação total	% da cotação média em relação à cotação total
Conhecimento de conceitos	1	68	23	75	74
Conhecimento de propriedades e/ou cálculo simples	6	26	23	55	56
Resolução de problemas simples e/ou aplicações a situações simples da vida real	3	25	20	58	59
Comunicação	3	11	18	43	47
Cálculo	7	5	34	27	31
Resolução de problemas e/ou interpretação	5	11	39	23	30
Aplicação a situações novas	4	10	55	21	25
Utilização da calculadora	3	8	46	25	28
Conexões entre diferentes temas	4	11	48	18	25
Desenvolvimento de raciocínios demonstrativos	3	5	62	12	17

(GAVE; 2002, pp. 31)