

ENSINO, AVALIAÇÃO E A PARTICIPAÇÃO DOS ALUNOS EM CONTEXTOS DE EXPERIMENTAÇÃO E GENERALIZAÇÃO DO PROGRAMA DE MATEMÁTICA DO ENSINO BÁSICO

António Borralho

Centro de Investigação em Educação e
Psicologia da Universidade de Évora
amab@uevora.pt

Domingos Fernandes

Instituto de Educação da Universidade de Lisboa
dfernandes@ie.ul.pt

Isabel Vale

ESE de Viana do Castelo
isabel.vale@ese.ipv.pt

Andreia Gaspar

Bolseira de Investigação da Universidade de Lisboa
andriacgaspar@gmail.com

Raquel Pepo Dias

Aluna do mestrado em Ciências da Educação
(Avaliação Educacional) da Universidade de Évora
raquelcpd@gmail.com

INTRODUÇÃO

Esta comunicação pretende dar a conhecer um estudo de avaliação que foi concebido e desenvolvido na sequência de um protocolo de prestação de serviços estabelecido entre o Instituto de Educação da Universidade de Lisboa e a Direcção Geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular (DGIDC) do Ministério da Educação (ME) e que vem na sequência de um outro levado a cabo em 2009/2010 (Fernandes, Vale, Borralho & Cruz, 2010). Realizou-se ao longo de cerca de dez meses (Março a Dezembro de 2010) por uma equipa de avaliação constituída por Domingos Fernandes, da Universidade de Lisboa, António Borralho, da Universidade de Évora, Isabel Vale, da Escola Superior de Educação de Viana do Castelo, Andreia Gaspar, bolseira de investigação na Universidade de Lisboa e Raquel Pepo Dias, aluna do mestrado em Ciências da Educação (Avaliação Educacional) da Universidade de Évora. Colaboraram ainda no estudo Elsa Barbosa, professora do ensino secundário, Rosa Ferreira, da Universidade do Porto e Teresa Pimentel, da ESE de Viana do Castelo.

O estudo que agora se apresenta foi organizado tendo em conta os seguintes objectivos principais: a) Descrever, analisar e interpretar práticas de ensino e de avaliação desenvolvidas por professores experimentadores e/ou por professores a leccionar no âmbito do processo de generalização; b) Descrever, analisar e interpretar o envolvimento e a participação dos alunos no desenvolvimento das suas aprendizagens no contexto das salas de aula; c) Avaliar as referidas práticas e a participação dos alunos tendo em conta os principais propósitos constantes no PMEB e noutros materiais curriculares aplicáveis.

É necessário referir que não é legítimo produzir qualquer tipo de generalizações com base nos resultados deste trabalho porque nem a abordagem metodológica utilizada o permite fazer, nem era esse o seu objectivo. Porém, o estudo permite identificar um conjunto de práticas de ensino e de avaliação desenvolvidas por professores dos três ciclos do ensino básico, assim como o envolvimento e a participação dos alunos nos processos pedagógicos que, supostamente, os ajudam a aprender.

Os dados relativos aos 1.º e 3.º ciclos do ensino básico, foram obtidos em turmas do 4.º e do 9.º anos de escolaridade, respectivamente em 2009/2010 e 2010/2011, ainda no contexto do processo de experimentação. Os dados referentes ao 2º ciclo, em turmas do 6.º ano de escolaridade, foram obtidos em 2010/2011, já no contexto da generalização.

Os dados recolhidos, num contexto marcado pelo PMEB, puderam evidenciar práticas de ensino e de avaliação de professores do ensino básico e dinâmicas de envolvimento e de participação dos alunos nos processos de aprendizagem.

TEORIA DO PROCESSO DE EXPERIMENTAÇÃO DO PMEB

A *Teoria de um Programa* tem a ver com o estudo, a caracterização e os princípios e/ou pressupostos do que se pretende avaliar que, supostamente, permitirão concretizar as mudanças ou as transformações que se esperam. No fundo, ajudam-nos a conhecer e a compreender como um dado programa funciona; por exemplo, conhecer e compreender as relações entre os seus diferentes *elementos*, os processos utilizados e os respectivos efeitos nos resultados que se pretendem obter.

Por isso mesmo, desempenha um papel relevante nos estudos de avaliação porque ajuda a concretizar actividades tais como: a) definir as questões mais apropriadas; b) seleccionar os procedimentos mais adequados para recolher a informação necessária; e c) identificar os objectos e as dimensões do que se pretende avaliar e que devem merecer particular atenção. Dito de outro modo, a teoria de um dado objecto de avaliação (e.g., projecto, programa, intervenção) não é mais do que um enquadramento conceptual que nos ajuda a determinar de que formas é que esse mesmo objecto visa resolver um determinado problema social (e.g., melhorar o ensino e as aprendizagens dos alunos na disciplina de Matemática; promover o estudo e a reflexão aprofundados do PMEB; incentivar o desenvolvimento do potencial matemático dos alunos).

A *Teoria do Processo de Experimentação* do PMEB, incluindo a construção do respectivo enquadramento conceptual, foi essencialmente elaborada com base na análise das concepções e teorias implícitas dos *stakeholders* (alguém que está envolvido em algum processo, que tem ou pode ter responsabilidades em relação a ele e algum tipo de interesse no seu sucesso ou desenvolvimento) mais directamente envolvidos no processo e numa variedade de dados documentais fornecidos pela DGIDC e disponibilizados em diversos sítios em linha institucionais. Para efeitos desta comunicação, apresentam-se de seguida, em traços gerais, os principais elementos da *Teoria do Processo de Experimentação* do PMEB:

1. O ME, através da DGIDC, concebeu um plano de concretização do novo programa nas escolas com ensino básico. Este plano previa medidas tais como: a) a experimentação, em 2008/2009, do PMEB em 40 turmas piloto dos três ciclos do ensino básico (10 do 1.º ano; 10 do 3.º ano; 10 do 5.º ano; e 10 do 7.º ano); b) o início da generalização do PMEB no ano lectivo de 2009/2010; c) a produção e distribuição de materiais curriculares de natureza diversa (e.g., brochuras temáticas, tarefas para utilizar nas aulas; planificações); d) uma estrutura de apoio para o início da generalização do PMEB em 2009/2010 (e.g., coordenadores do novo programa em cada agrupamento; conjunto de professores acompanhantes); e e) a formação dos professores.
2. O processo de concretização do PMEB contou com o apoio de uma estrutura que, no essencial, para além de 40 professores experimentadores, incluiu um Grupo de Coordenação (GC) e um Conselho Consultivo (CC). O GC foi a estrutura que liderou verdadeiramente todo o processo pois coube-lhe conceber, acompanhar e apoiar todas as medidas destinadas a pôr em prática o programa. Para além da Directora Geral da DGIDC, o GC integrou professores do ensino básico (alguns requisitados na DGIDC) e professores e investigadores universitários das áreas da Matemática e da Educação Matemática, incluindo autores e coordenadores do processo de elaboração do PMEB, num total de oito pessoas. O CC integrava 35 elementos que representavam os principais *stakeholders* deste processo: os autores do programa; as associações profissionais e científicas; os matemáticos e educadores matemáticos; os professores dos três ciclos do ensino básico; e a administração. As principais atribuições do CC eram as seguintes: a) pronunciar-se sobre as propostas do GC; e b) produzir pareceres e recomendações com base nos relatórios apresentados pelo GC.
3. Os professores experimentadores constituíram, por razões óbvias, um dos mais importantes grupos de *stakeholders*. A grande maioria era do género feminino, tinha uma idade superior a 40 anos e uma significativa experiência profissional. No que se refere às habilitações académicas e profissionais verificou-se que apenas dois pro-

fessores não eram detentores do grau de licenciado e que doze tinham adquirido o grau de mestre. Outro dado que interessa destacar é o facto de a grande maioria dos professores experimentadores dos 2.º e 3.º ciclos ter uma significativa experiência como formador no domínio do ensino/aprendizagem da Matemática. Aliás, receberam formação específica para formadores no âmbito do PMEB antes do processo de experimentação. Os professores experimentadores do 1.º ciclo frequentaram acções de formação realizadas por Escolas Superiores de Educação e por Universidades no âmbito do *Programa de Formação Contínua em Matemática para Professores* do 1.º Ciclo. Em suma, tratava-se de um grupo de professores experimentadores com características pouco comuns (e.g., experiência, envolvimento e interesse profissionais, motivação)

4. O processo contou com um sistema de gestão em que foi notória a partilha do poder por parte da DGIDC numa variedade de matérias relevantes (e.g., produção de materiais, organização e desenvolvimento da formação, selecção dos professores experimentadores). Efectivamente, as decisões nestas e noutras matérias foram significativamente influenciadas por alguns dos principais grupos de *stakeholders* tais como os autores-coordenadores da concepção e desenvolvimento do PMEB. Além disso, o sistema permitia que os processos de decisão incorporassem contribuições de outros *stakeholders* relevantes como é o caso dos professores experimentadores. Ou seja, pode dizer-se que o processo de experimentação foi delineado de forma a permitir a participação dos principais intervenientes.
5. O plano de apoio à experimentação do PMEB incluía a produção e difusão de uma diversidade de materiais tais como brochuras sobre vários domínios científicos e pedagógicos, tarefas para utilização imediata nas salas de aula e uma variedade de outros materiais (e.g., textos de apoio; planificações; listagem de *sites* relevantes) a incluir numa plataforma *online*. No domínio da formação, todos os professores experimentadores participaram numa acção, ao longo do ano lectivo, na modalidade de *Oficina de Formação* (50 horas presenciais e 50 horas de trabalho autónomo) que, no essencial, foi da responsabilidade dos autores do PMEB. Desenvolveu-se ainda um processo de acompanhamento, da responsabilidade directa da DGIDC, através de uma coordenadora para o 1.º ciclo (co-autora do programa e formadora) e outra para os 2.º e 3.º ciclos (formadora dos professores do 2.º ciclo). O acompanhamento consistia em visitas às salas de aula e na realização de reuniões com os professores experimentadores. Para efeitos de agilização das reuniões constituíram-se três grupos de trabalho: um que incluía os professores das Direcções Regionais de Educação do Norte e do Centro (DREN e DREC); outro os professores da Direcção Regional de Educação de Lisboa e Vale do Tejo (DRELVT); e outro os professores das Direcções Regionais de Educação do Alentejo e do Algarve (DREALENT e DREALG). Estes grupos reuniram, em média, uma vez por mês. Além disso, em cada período lectivo, realizou-se uma reunião geral, com a presença de todos os professores experimentadores. Finalmente, de modo a tornar possível a participação dos professores experimentadores nas reuniões de trabalho previstas e a concretização dos trabalhos propostos, todos os professores tiveram a sexta-feira livre das componentes lectiva e não lectiva do seu horário de trabalho. Para além disso, os docentes dos 2.º e 3.º ciclos tiveram 50% de redução do horário lectivo e, no caso do 1.º ciclo, os professores experimentadores partilharam as respectivas turmas com um par pedagógico. O processo de experimentação iniciou-se em quarenta turmas-piloto distribuídas equitativamente pelos 1.º, 3.º, 5.º e 7.º anos de escolaridade.

A elaboração da *Teoria do Processo de Experimentação* foi uma condição indispensável para que se pudesse enquadrar devidamente o estudo e, conseqüentemente, formular as questões de avaliação que pareceram mais adequadas.

QUESTÕES DE AVALIAÇÃO

A Figura 1 mostra a Matriz de Avaliação que se concebeu a partir do enquadramento conceptual do *Processo de Experimentação do PMEB*, da análise feita do processo de generalização e ainda dos objectivos que foram definidos no âmbito deste estudo e que, como é natural, tiveram em conta os termos de referência indicados pela DGIDC. A análise da figura mostra que foram considerados três objectos primordiais de avaliação e catorze dimensões que se indicam entre parêntesis:

1. Práticas de Ensino (Planificação e Organização do Ensino, Recursos, Materiais e Tarefas Utilizados, Dinâmicas de Sala de Aula; Papel Predominante de Professores e Alunos, Gestão do Tempo e Estruturação da Aula).

2. Práticas de Avaliação (Integração e/ou Articulação Entre os Processos de Ensino, Avaliação, e Aprendizagem, Utilizações da Avaliação, Tarefas de Avaliação Predominantes; Natureza, Frequência e Distribuição de *Feedback*; Dinâmicas de Avaliação; Natureza da Avaliação Formativa e da Avaliação Sumativa; Papel Predominante de Professores e Alunos).
3. Participação dos Alunos (Dinâmicas, Frequência e Natureza da Participação; Estratégias Indutoras da Participação).

Como se compreenderá, esta distribuição de objectos e de dimensões constantes na Matriz, é, num certo sentido, artificial e foi feita para apoiar os avaliadores a desenvolver as suas acções de recolha e de sistematização da informação. As dinâmicas de sala de aula e a sua complexidade são sempre dificilmente enquadráveis em categorias que muito dificilmente serão disjuntas; na verdade, a maioria das vezes há sobreposições e interacções que não podem ser traduzidas num “modelo” desta ou de qualquer outra natureza. Em todo o caso, tal como é referido por Spaulding (2008), uma Matriz de avaliação não é mais do que uma esquematização de um plano que permite orientar os avaliadores no terreno e garantir que a informação relevante não deixa de ser recolhida. Também outros autores fazem referência à importância da construção de uma Matriz, ou de algo semelhante, na fase de planificação de uma avaliação (e.g., American Evaluation Association (AEA), 2006; Holden e Zimmerman, 2009; Westat, 2002).

A Matriz mostra claramente que os objectos primordiais deste estudo de avaliação são as Práticas de Ensino e de Avaliação dos Professores e a Participação dos Alunos. As respectivas dimensões não são mais do que um conjunto de elementos ou componentes que ajudam a caracterizar cada um dos objectos. Foram feitas opções baseadas em três critérios fundamentais: a) os propósitos e termos de referência do estudo; b) as orientações constantes no Programa de Matemática do Ensino Básico (2007) e c) as indicações constantes na literatura (e.g., Bishop, 2003; Black e Wiliam 1998; Bonesi e Souza, 2006; English, 2001; Fernandes, 2005, 2008; Jaworski e Wood, 2008; NCTM, 2000f Nevo, 2006; Lester, 2007; Saha, Lawrence, Dworkin e Gary (Eds.), 2009; Steinbring, Bussi e Sierpiska, 1998).

Tendo em conta a Matriz constante na Figura 1, particularmente os seus objectos primordiais, e as considerações elaboradas a propósito foram definidas três questões orientadoras do estudo:

1. Como é que se poderão caracterizar as práticas de ensino e de avaliação dos professores participantes no estudo?
2. Como é que se poderá caracterizar a participação dos alunos nos processos pedagógicos e didácticos e nas actividades das aulas?
3. Como é que se poderão avaliar as práticas de ensino e de avaliação dos professores e a participação dos alunos, tendo em conta as perspectivas pedagógicas e didácticas constantes no programa de Matemática do ensino Básico?

As três questões que orientaram o estudo foram complementadas com um conjunto de outras sub-questões que decorreu das dimensões que se definiram para cada um dos objectos.

MÉTODO

Tendo em conta as questões de avaliação que se formularam, os dados foram obtidos através de observações das aulas e de entrevistas semi-estruturadas, realizadas junto dos professores e dos alunos do ensino básico envolvidos directamente no estudo. Recorreu-se igualmente à utilização deliberada de *notas de campo* para registar informações provenientes de conversas informais com professores e alunos, que foram ocorrendo nos contextos onde as entrevistas se realizaram.

Neste estudo participaram seis professores, dois por cada um dos ciclos do ensino básico, que leccionavam turmas do 4.º, do 6.º e do 9.º anos de escolaridade. Como já foi referido, as turmas do 4.º ano (observadas na fase final do ano lectivo de 2009/2010) e as do 9.º ano (observadas no ano lectivo de 2010/2011) integravam ainda o chamado processo de experimentação do PMEB. As turmas do 6.º ano foram observadas no ano lectivo de 2010/2011 e, por isso, já se encontravam no processo de generalização do programa.

Tendo em conta os objectivos do estudo pareceu que poderia ser útil produzir narrativas referentes às observações e entrevistas que, acima de tudo, relatassem e induzissem reflexões acerca de práticas de ensino e de avaliação dos professores participantes por cada ciclo de escolaridade.

| Objectos | Dimensões |
|-------------------------|--|
| Práticas de Ensino | Planificação e Organização do Ensino |
| | Recursos, Materiais e Tarefas Utilizados |
| | Dinâmicas de Sala de Aula |
| | Papel Predominante de Professores e Alunos |
| | Gestão do Tempo e Estruturação da Aula |
| Práticas de Avaliação | Integração/Articulação Entre os Processos de Ensino/Avaliação/Aprendizagem |
| | Utilizações da Avaliação |
| | Tarefas de Avaliação Predominantes |
| | Natureza, Frequência e Distribuição de Feedback |
| | Dinâmicas de Avaliação |
| | Natureza da Avaliação Formativa e da Avaliação Sumativa |
| | Papel Predominante de Professores e Alunos |
| Participação dos Alunos | Dinâmicas, Frequência e Natureza da Participação |
| | Estratégias Indutoras da Participação |

Figura 1: Matriz de Avaliação

Neste sentido, os avaliadores concentraram-se na descrição e análise, tão integrada quanto possível, do que lhes foi dado constatar nas duas salas de aula observadas de cada ciclo, produzindo assim apenas uma narrativa integrada por ciclo. Esta abordagem, no entanto, não inibiu os avaliadores de, sempre que necessário, chamar a atenção para as diferenças existentes entre as turmas ou entre os professores de um dado ano.

No total foram observadas 63 aulas ou sessões, correspondendo a cerca de 94 horas, nas seis turmas que participaram no estudo, distribuídas do seguinte modo: 21 sessões no 4.º ano, 20 aulas no 6.º ano e 22 aulas no 9.º ano. Os seis professores participantes foram formal e individualmente entrevistados uma vez cada um, num total de cerca de 10 horas de tempo de entrevista.

As entrevistas aos alunos foram organizadas em quatro grupos por cada ano de escolaridade (quatro grupos, de três alunos cada, nos 4.º e 6.º anos de escolaridade e quatro grupos no 9.º ano, dois com três e dois com cinco alunos). Assim, foram entrevistados 38 alunos (12 do 4.º ano, 12 do 6.º ano e 16 do 9.º ano) num total aproximado de 6 horas de tempo de entrevista. Todas as entrevistas foram áudio-gravadas e integralmente transcritas. As observações foram feitas manualmente e, em muitos casos, apoiadas com registos fotográficos. Quer as entrevistas, quer as observações foram realizadas com o apoio de *guiões* pouco formais e pouco estruturados porque a intenção era, deliberadamente, a de procurar registar tudo o que se podia relativamente a cada um dos três “grandes objectos” do estudo. No entanto, tais “guiões” foram pensados tendo em conta os principais referentes a *Matriz e as Questões de Avaliação*.

Este estudo de avaliação é descritivo, analítico e interpretativo por natureza e, por isso, decidiu-se que o tratamento dos dados deveria seguir de perto as recomendações de Wolcott (1994). A Figura 2 sintetiza os procedimentos utilizados na transformação dos dados obtidos.

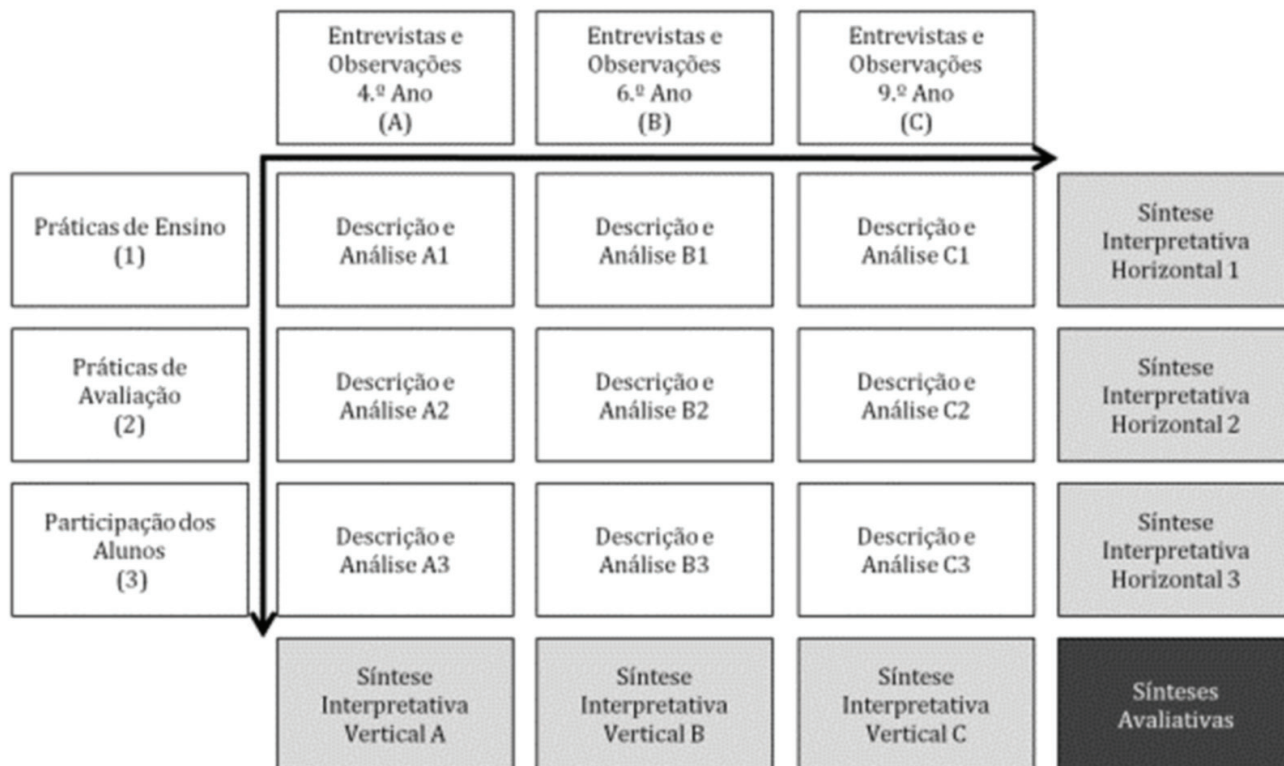


Figura 2: Esquema geral dos procedimentos utilizados na sistematização, análise e síntese dos dados

Como se ilustra na Figura 2, a organização e sistematização da informação obtida foi essencialmente feita com base nos dados recolhidos através de entrevistas e observações, junto dos professores e alunos dos 4.º, 6.º e 9.º anos de escolaridade.

Refira-se ainda que a produção das narrativas para cada um dos ciclos, a partir das descrições e análises obtidas, foi objecto de um escrutínio rigoroso por parte dos avaliadores que, em termos gerais, se pode sintetizar na Figura 3.

Por outro lado, foram considerados os três objectos primordiais de avaliação que constam da Matriz que se apresentou na Figura 1. Desta forma, para cada um dos grupos intervenientes, por ciclo de escolaridade, produziu-se uma *Síntese Interpretativa Vertical* construída a partir da narrativa construída para cada ciclo, a partir dos dados obtidos junto dos intervenientes, relativamente a cada um dos objectos de avaliação. Seguindo a mesma lógica, para cada um dos objectos de avaliação, elaborou-se uma *Síntese Interpretativa Horizontal* que é construída com base na narrativa elaborada para cada ciclo relativamente a um dado objecto de avaliação. Este procedimento permitiu obter *Sínteses Avaliativas* que resultaram de uma análise cruzada das *Sínteses Verticais* e das *Sínteses Horizontais*.

É uma dessas sínteses avaliativas, construídas a partir das narrativas produzidas e com base na matriz de avaliação, que aqui se apresenta.

SÍNTESE AVALIATIVA GLOBAL

A síntese avaliativa que se apresenta de seguida decorreu, naturalmente, da descrição, análise e interpretação dos dados recolhidos, sobretudo os que se obtiveram nas seis turmas observadas e que originaram as respectivas narrativas. Trata-se de uma abundante base empírica a partir da qual seria possível produzir ilações e atribuir significados e sentidos eventualmente diversos dos que se apresentam neste estudo.

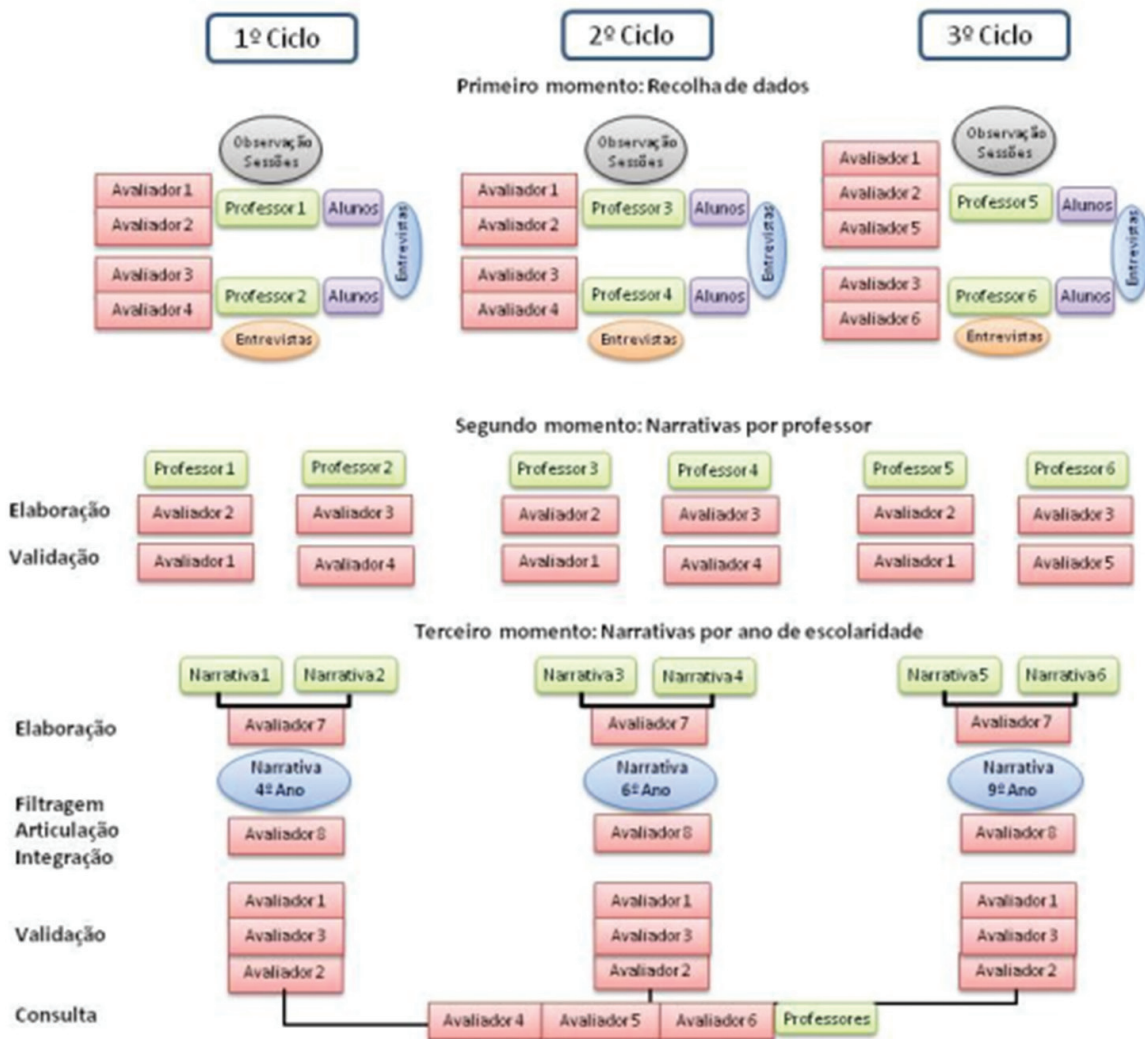


Figura 3: Processo de produção das narrativas

Ficou claro para a equipa de avaliação, desde muito cedo, que o material empírico obtido era suficientemente rico e sólido para se poder ir além da estrita elaboração de respostas às questões que inicialmente se formularam. Desta forma podem ser consideradas ilustrações credíveis do que parece ser possível fazer-se nas salas de aula no contexto de um programa que pode ser considerado exigente e de generalização problemática.

Não se pode naturalmente ignorar que os professores participantes neste estudo, sobretudo os da experimentação, foram apoiados e acompanhados de forma sistemática, tiveram acesso a formação especializada, trabalharam colaborativa e cooperativamente e tinham um perfil que não é propriamente o mais comum. Mas, de igual modo, os professores do início da generalização (6.º ano de escolaridade), apesar de não terem sido professores experimentadores, tinham tido acesso a formação e a uma diversidade de apoios que se encontram disponíveis, nomeadamente brochuras e tarefas para utilização nas salas de aula. Além disso, foram apoiados pelos coordenadores do PMEB ao nível das escolas/agrupamentos e pelas acções desenvolvidas no âmbito do Plano da Matemática II (PM II).

Em todo o caso, reafirma-se que este estudo mostra o que parece ser possível fazer-se nas salas de aula, a partir de uma descrição e análise aprofundadas das práticas de um grupo restrito de professores, e não o que está realmente a acontecer na maioria das salas de aula do ensino básico.

UMA APOSTA BEM SUCEDIDA

O chamado *Processo de Experimentação do Programa de Matemática do Ensino Básico*, globalmente considerado, foi uma aposta inequivocamente bem sucedida quer quanto à sua forma, quer quanto ao seu conteúdo. Apesar das incontornáveis dificuldades que mais adiante se discutirão, a verdade é que foi possível estabelecer um sistema de apoio e de acompanhamento que contribuiu de forma decisiva para a geração de dinâmicas novas e inovadoras em domínios tais como o da formação, o do ensino e o da participação dos alunos.

Os professores participantes neste estudo e, mais particularmente, os professores experimentadores explicitaram claramente a relevância da formação e da variedade de interações que se estabeleceram para que as suas práticas, a todos os níveis, pudessem estar devidamente articuladas com o “espírito e a letra” do PMEB.

Esta constatação é importante pois sugere que existe no sistema a capacidade para pôr em prática uma variedade de apoios que podem contribuir para que os professores, em geral, possam desenvolver positivamente o PMEB.

UM PROGRAMA BEM INTERIORIZADO E COMPREENDIDO

Os dados obtidos permitiram verificar que, ao contrário do que parece ser habitual, os professores participantes conheciam bem o programa de Matemática. Ou seja, para além de identificarem os quatro grandes núcleos temáticos (Números e Operações, Álgebra, Geometria e Organização e Tratamento de Dados) e as capacidades transversais (Resolução de Problemas, Raciocínio Matemático, Comunicação Matemática) nele constantes, os professores parecem ter interiorizado e compreendido bem um conjunto de orientações programáticas fundamentais em domínios tais como o desenvolvimento e a gestão curricular, a utilização de recursos, o estabelecimento de conexões e as diferentes dinâmicas de trabalho nas salas de aula.

O bom domínio do programa revelou-se importante ao longo do desenvolvimento do processo de experimentação porque apoiou os professores em aspectos tais como: a) a identificação do que era mais relevante; b) a selecção de tarefas; c) a organização do trabalho nas salas de aula; e d) a gestão da participação dos alunos nas actividades escolares.

Para que isto fosse possível os professores tiveram oportunidades para proceder à leitura, análise e discussão do programa, nomeadamente no contexto da formação que foi disponibilizada e no trabalho desenvolvido pelos professores experimentadores nas reuniões locais, regionais e nacionais. O facto de não haver manuais disponíveis que, como se sabe, são muitas vezes a única referência curricular consultada, pode ter contribuído para que os professores sentissem necessidade de “estudar” aprofundadamente o programa.

Este resultado sugere claramente que o conhecimento, a interiorização e a compreensão do programa e das orientações que, de forma mais ou menos explícita, nele estão presentes, têm uma importância que pode ser decisiva numa organização e desenvolvimento do ensino que ajudem os alunos a aprender.

A PLANIFICAÇÃO E ORGANIZAÇÃO DO ENSINO E O TRABALHO COLABORATIVO

A planificação das aulas e a sua análise e discussão foram características marcantes do processo de experimentação que produziram efeitos positivos na organização e na qualidade do ensino proporcionado aos alunos. A planificação e organização do ensino gerou dinâmicas de trabalho colaborativo que contribuíram para que os professores se sentissem mais confiantes e seguros relativamente ao papel que lhes competia desempenharem.

A avaliação realizada mostrou que a planificação envolve um conjunto complexo de actividades que os professores terão toda a vantagem em desenvolver colaborativa e cooperativamente. Neste caso concreto ficou bem evidenciado que essas dinâmicas de trabalho não só foram possíveis como contribuíram claramente para o estabelecimento de um clima bastante favorável ao desenvolvimento profissional dos docentes participantes.

Por fim, verificou-se que os professores reconheceram a importância das planificações para o desenvolvimento das tarefas nas salas de aula e, neste sentido, eram vistas como uma estratégia essencial para que os alunos pudessem trabalhar e evoluir em direcção aos objectivos propostos.

A PRESENÇA DAS CAPACIDADES TRANSVERSAIS

Os resultados deste estudo ilustram, com clareza, que o desenvolvimento propositado, deliberado e sistemático das capacidades transversais previstas no programa fez parte das preocupações diárias dos professores participantes. Na ver-

dade, os alunos eram frequentemente instados a partilhar e a explicar os seus raciocínios (oralmente e por escrito) e as abordagens utilizadas na resolução de uma variedade de tarefas. Desta forma, desenvolviam as suas capacidades de comunicar e de raciocinar matematicamente tal como, aliás, está previsto no programa. Note-se que este trabalho acabou por se instalar como uma rotina nas salas de aula observadas, sugerindo que as capacidades transversais podem ser trabalhadas sem que, para isso, seja necessário qualquer aparato especial.

A capacidade de resolução de problemas foi a que pareceu ser menos trabalhada. De facto, durante os períodos em que decorreu o trabalho de campo, não se vislumbraram ações sistemáticas nesse sentido em nenhuma das turmas, tal como, pelo contrário, aconteceu relativamente às outras capacidades. As tarefas seleccionadas estavam mais orientadas para outro tipo de trabalho matemático (e.g., investigações, explorações, exercícios) do que para a resolução de problemas propriamente dita. Não deixa de ser um dado curioso pelo facto da área da resolução de problemas ter sido, nos anos 90, alvo de relevante investigação em Portugal.

De qualquer modo, o que se pode afirmar na sequência deste estudo é que as capacidades transversais, principalmente o raciocínio e a comunicação, fizeram parte integrante do desenvolvimento do currículo, surgindo naturalmente associadas ao trabalho desenvolvido sobre os diferentes temas do programa.

AULAS ESTRUTURADAS E COM ROTINAS PEDAGÓGICAS BEM ESTABELECIDAS

Passado cerca de um ano e meio e depois de se terem observado 94 horas de aulas de Matemática dos 4.º, 6.º e 9.º anos de escolaridade, é possível afirmar com segurança que existe uma relação muito significativa entre certas práticas adoptadas por todos os professores e a formação que lhes foi proporcionada. Tais práticas estavam geralmente bem articuladas com as orientações metodológicas constantes no programa e, por isso, a formação acabou por atingir a sua finalidade última: contribuiu para “mexer” com as práticas de ensino dos professores.

A formação influenciou claramente os professores na organização e estruturação das suas aulas. Assim, tipicamente, as aulas, centradas em tarefas ou sequência de tarefas, decorriam de acordo com as seguintes quatro fases: a) Apresentação e apropriação da Tarefa; b) Resolução da tarefa; c) Discussão das soluções e resultados; e d) Reflexão, sistematização e síntese. Note-se que, por vezes, as fases c) e d) ocorriam no mesmo momento.

As sequências de actividades facilitavam a participação dos alunos numa variedade de dinâmicas que iam do trabalho individual ao trabalho em grande grupo, passando pelo trabalho em pares ou em pequenos grupos. Em geral as tarefas utilizadas nas referidas sequências eram de natureza exploratória, sobretudo na introdução de conceitos.

Além disso, foi notória a preocupação dos professores dos diferentes anos de escolaridade em diversificar e articular os materiais ou recursos utilizados, com a natureza das tarefas. Por exemplo, a utilização de materiais manipuláveis no 4.º ano, dos quadros interactivos no 6.º ano e dos computadores no 9.º ano.

Todos, alunos e professores, estavam bem cientes dos papéis que tinham que desempenhar em cada uma daquelas fases. Todos conheciam bem as rotinas e pareciam trabalhar bem no tipo de ambiente assim criado. Todos os alunos sabiam bem qual era o seu papel em cada momento e pareceram sempre bem adaptados às rotinas pedagógicas que foram sendo estabelecidas e que, em boa medida, decorriam da natureza das tarefas utilizadas nas aulas.

Este é, muito provavelmente, um dos resultados de maior alcance deste estudo de avaliação na medida em que evidencia práticas que se revelaram muito eficazes nas salas de aula e que poderão, com algum investimento, ser adoptadas pela grande maioria das escolas e dos professores de Matemática.

PROFESSORES BEM CIENTES DO SEU PAPEL

Nas aulas, todos os professores, ainda que com estilos, experiências e atitudes bem diferenciadas, pareciam ter rotinas bem estabelecidas. Mais uma vez, é inevitável o estabelecimento de relações com a formação e, em geral, com os sistemas de apoio e acompanhamento que foram proporcionados ao longo do processo de experimentação. Na verdade, a formação, as planificações em conjunto, certas dinâmicas do acompanhamento e os materiais disponibilizados, contribuíram para que os professores tivessem apreendido bem as orientações de natureza pedagógica e didáctica constantes no novo programa.

Nestas condições, pode dizer-se que os professores tinham as suas ações muito centradas na distribuição de *feedback*, na formulação de questões, na gestão das intervenções e da participação dos alunos e na elaboração de sínteses e de

pontos de situação relativamente ao que tinha sido, ou deveria ter sido, aprendido. Isto não significa que os professores não intervissem e que não houvesse momentos em que “dessem aulas”. Mas, em geral, o que verdadeiramente emergiu da observação das aulas foi a preocupação dos professores em não dar respostas imediatas aos alunos, em criar condições para que todos participassem nas discussões, em procurar garantir que todos tinham compreendido, em distribuir *feedback* de natureza reguladora que os ajudasse a orientar-se. Note-se que, em alguns casos, os esforços dos professores para que os alunos participassem nas discussões colectivas nem sempre resultaram, provavelmente devido a eventuais dificuldades em gerir a sua participação.

O PROBLEMA DA GESTÃO DO TEMPO

A gestão do tempo, tendo em conta que, por um lado, se procuram cumprir as orientações de natureza pedagógico-didáctica constantes no PMEB e que, por outro, se procuram cumprir os seus objectivos em termos do que os alunos têm que aprender é, para muitos professores, um problema recorrente. O presente estudo evidenciou que os professores revelaram dificuldade em gerir o tempo de forma a poder cumprir o programa e, mais uma vez, quando podiam, recorriam a tempo de outras áreas curriculares não disciplinares que, assim, se transformavam em aulas de Matemática. Importa, a este propósito, referir que o recurso à Área de Projecto e ao Estudo Acompanhado foi institucionalmente viabilizado nas turmas abrangidas pelo PM II. Esta possibilidade tem sido considerada fundamental pela comissão de acompanhamento do PM II e do PMEB no processo de generalização do programa desde 2009/2010.

Esta questão é de natureza complexa pois envolve uma diversidade de factores que vão desde a forma como os professores gerem o currículo propriamente dito, onde o tempo, naturalmente, não pode deixar de estar presente, às dinâmicas de participação e de autonomia dos alunos, à natureza das tarefas utilizadas nas salas de aula e à gestão do próprio tempo.

Se é verdade que, para um número de professores, parte do problema tem a ver com o tempo curricular da Matemática, que consideram escasso, não é menos verdade que muito ainda se poderá fazer no domínio da melhoria das competências dos professores na área do desenvolvimento e da gestão do currículo.

O que este estudo permitiu concluir é que há, de facto, um problema com a gestão do tempo e que, muito provavelmente, surgirão dificuldades para que o programa possa ser cabal e integralmente cumprido. Parece ser necessário equacionar bem a dimensão que este problema tem ao nível da generalização.

O PROBLEMA DA AVALIAÇÃO PARA AS, E DAS, APRENDIZAGENS

As concepções e as práticas de avaliação dos professores participantes, tanto quanto foi possível apurá-las através deste estudo, revelaram-se, em geral, algo desfasadas do que acerca do assunto consta no PMEB. Mas, além disso, o que foi talvez mais surpreendente foi ter-se verificado que as práticas de avaliação dos professores, em geral, não pareceram estar articuladas com as suas práticas de ensino.

Para a maioria dos professores participantes há questões conceptuais que, no domínio da avaliação, não estão resolvidas, tais como o próprio conceito de avaliação, os seus propósitos e funções, as suas modalidades e as respectivas naturezas. Este facto explica, em boa medida, o problema. E, por isso, parece ser necessário agir ao nível da formação. Repare-se que, por exemplo, o adequado desenvolvimento da avaliação formativa e a sua articulação com a avaliação sumativa interna podem contribuir para melhorar substancialmente as aprendizagens dos alunos. Consequentemente, a questão da gestão do tempo pode vir a ser melhorada com uma adequada utilização daquelas duas modalidades de avaliação.

Os professores, apesar de utilizarem uma variedade de tarefas que pareceram francamente adequadas para aprender, para ensinar e para avaliar, só as utilizavam nos dois primeiros processos, pelo menos de forma consciente. De facto, na maioria das vezes, distribuía *feedback* e formulavam questões mas não valorizavam essas suas acções como acções avaliativas. Consequentemente, perdia-se alguma estruturação e alguma organização que é necessária no processo de avaliação e que é fundamental para que ele esteja devidamente articulado/integrado com os processos de ensino e de aprendizagem. Na verdade é a avaliação que acaba por “ligar” o ensino e a aprendizagem e com esta ideia os professores ainda não pareceram estar a lidar adequadamente.

Por vezes, ficava-se com a sensação que, para muitos professores, para haver avaliação tem que haver instrumentos, classificações e medidas, mesmo quando falavam de avaliação para as aprendizagens (avaliação formativa). Por outro

lado, quando se falava de avaliação das aprendizagens (avaliação sumativa) associavam-na única e simplesmente a testes ditos sumativos, ou seja, parecia não se admitir que, por exemplo, uma sistematização de assuntos que supostamente se aprenderam num dado período de tempo, feita através de questões orais, pode ser uma avaliação de natureza sumativa.

Em suma, das práticas que foi possível observar e analisar no âmbito deste estudo, as de avaliação foram as que se revelaram mais inconsistentes e até desfasadas do PMEB. Nesse sentido, trata-se de uma matéria que deve ser objecto de algum tipo de intervenção, sobretudo se se pensar que as práticas de avaliação nas salas de aula estão fortemente relacionadas com o desenvolvimento das aprendizagens dos alunos.

ALUNOS ORIENTADOS, PARTICIPANTES E CIENTES DO SEU PAPEL

As planificações, a estrutura das aulas e o papel desempenhado pelos professores, bem como outros elementos que foram referidos, constituíram um enquadramento que favoreceu a criação de um ambiente propício para ensinar e para aprender. Nestas condições, os alunos inseriram-se com relativo à vontade e com relativa facilidade nas dinâmicas estabelecidas nas salas de aula.

Tal como os professores, os alunos estavam bem orientados para as actividades que decorriam das tarefas que lhes eram propostas e participavam, ainda que de forma algo desigual, no desenvolvimento das suas próprias aprendizagens.

Há realmente vários registos de episódios que nos mostram até onde podem ir os alunos em termos de participação, quando lhes são criadas condições para que tal possa suceder. E o que se verificou é que, na maioria dos casos, não é necessário qualquer aparato especial: uma tarefa, uma aula estruturada, um conjunto de questões e uma dinâmica apropriada.

As dinâmicas de participação dos alunos ocorreram em contextos de trabalho colectivo (grande grupo), de trabalho em pequenos grupos, de trabalho em pares e de trabalho individual e também em fases diferentes de trabalho sobre as tarefas. Por exemplo, a fase de resolução da tarefa poderia ser realizada em pares ou em pequenos grupos, mas a fase de discussão e/ou síntese das resoluções dos diferentes grupos era sempre feita em grande grupo.

O que este estudo permitiu verificar é que, em geral, os alunos estavam bem cientes da importância da sua participação e envolvimento nas actividades das aulas. Na verdade, na maior parte dos casos, a formulação de questões foi a estratégia mais utilizada para se conseguir a participação dos alunos, sobretudo ao nível das discussões em grande grupo. Sem a formulação de questões os alunos, na maioria dos casos, raramente participavam por sua livre iniciativa, mesmo quando os professores os convidavam a intervir. Os alunos variaram significativamente quanto aos seus níveis de participação tendo-se verificado que as acções dos professores podem ser determinantes no sentido de levarem alunos com mais dificuldades a participar nas discussões.

O “grande resultado” do estudo é o facto de evidenciar empiricamente, sem margem para quaisquer dúvidas, que é possível trabalhar de formas muito diferentes nas salas de aula e que sejam consistentes com o Programa de Matemática do Ensino Básico de modo a contribuir para que os alunos aprendam melhor. E o que parece ser uma evidência interessante é que isso pode estar ao alcance dos professores desde que exista algum sistema de formação e de acompanhamento com as características que o estudo pôde identificar.

BIBLIOGRAFIA

- American Evaluation Association (2006). *Guiding principles for evaluators*. Acedido em 25 de Outubro de 2010, <http://www.eval.org/GPTraining/GP%20Training%20Final/gp.package.pdf>.
- Bishop, A. (Ed.) (2003). *Second International Handbook of Mathematics Education*. Dordrecht: The Netherlands: Springer.
- Black, P. & Wiliam, D. (1998). *Inside the black box: Raising standards through classroom assessment*. Acedido em 17 de Outubro de 2008, de www.pdkintl.org/kappan/kbla9810.htm
- Bonesi, P. G. & Souza, N.A. (2006). Fatores que dificultam a transformação da avaliação na escola. *Estudos em Avaliação Educacional*, 17(4), 138.

- DGIDC (2007). *Programa de Matemática do Ensino Básico*. Acedido em 21 de Maio de 2009, de <http://sitio.dgidc.min-edu.pt/matematica/Documents/ProgramaMatematica.pdf>
- English, L. (Ed.) (2001). *Handbook of International Research in Mathematics Education*. Mahwah, NJ: LEA.
- Fernandes, D. (2005). *Avaliação das aprendizagens: Desafios às teorias, práticas e políticas*. Cacém: Texto Editores.
- Fernandes, D. (2008). *Avaliar para aprender: Fundamentos, práticas e políticas*. São Paulo: Editora UNESP.
- Fernandes, D., Vale, I., Borralho, A. & Cruz, E. (2010). *Uma avaliação do Processo de Experimentação do Novo Programa de Matemática do Ensino Básico (2008/2009)*. Lisboa: Instituto de Educação da Universidade de Lisboa.
- Holden, D. & Zimmerman, M. (2009). *A Practical Guide to Programme Evaluation Planning*. London: Sage
- Jaworski, B. & Wood, T. (Eds.) (2008). *International handbook on mathematics teacher education: Vol. 4. The mathematics teacher educator as a developing professional: Individuals, teams, communities and networks*. Rotterdam: The Netherlands: Sense Publishers.
- Lester, F. (Ed.) (2007). *Second Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*. Charlotte, NC: NCTM/Information Age Publishing.
- NCTM. (2000). *Principles & Standards for School Mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- Nevo, D. (2006). Evaluation in education. In I. Shaw, J. Greene & M. Mark (2006), *The sage handbook of evaluation* (pp. 440-460). London: Sage.
- Saha, L. J. & Dworkin, A. G. Eds.) (2009). *International Handbook of Research on Teachers and Teaching*. Netherlands: Springer.
- Spaulding, D. (2008). *Program evaluation in practice*. San Francisco, CA: Jossey Bass.
- Westat, J. (2002). *The 2002 User Friendly Handbook for Project Evaluation*. Washigton, DC: National Science Foundation.
- Wolcott, H. (1994). *Transforming qualitative data*. London: Sage.