

PRÁTICAS DE ENSINO E DE AVALIAÇÃO DESENVOLVIDAS POR PROFESSORES NO CONTEXTO DA IMPLEMENTAÇÃO E GENERALIZAÇÃO DO PROGRAMA DE MATEMÁTICA DO ENSINO BÁSICO

António Borralho
Centro de Investigação em Educação e Psicologia-Universidade de Évora
amab@uevora.pt

Domingos Fernandes
Instituto de Educação-Universidade de Lisboa
dfernandes@ie.ul.pt

Isabel Vale
Escola Superior de Educação de Viana do Castelo
isabel.vale@ese.ipvc.pt

Resumo: O Programa de Matemática do Ensino Básico (PMEB), em vigor, foi homologado em dezembro de 2007 após um período de cerca de 18 meses de reajustamento do que estava em vigor desde o início dos anos 90 do passado século. Na sequência da homologação iniciou-se, em 2008/2009, um período de experimentação, envolvendo 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). Este período de experimentação foi planeado tendo em conta um conjunto de medidas de apoio, incluindo o acompanhamento e a formação dos professores experimentadores, o desenvolvimento e a distribuição de materiais e a realização de encontros de professores de natureza diversa. O processo contou com uma estrutura que, além dos 40 professores experimentadores, incluía um Grupo de Coordenação (GC) e um Conselho Consultivo (CC).

De fevereiro a dezembro de 2010, englobando o final do ano letivo 2009/2010 e o início de 2010/2011, uma equipa de investigadores (António Borralho, Domingos Fernandes e Isabel Vale) a pedido da ex-Direção Geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular, levou a cabo um estudo tendo em conta os seguintes objetivos: (a) Descrever, analisar e interpretar práticas de ensino e de avaliação desenvolvidas por professores experimentadores e/ou por professores a lecionar 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.

Utilizando uma metodologia de investigação qualitativa de carácter interpretativo, descreveram-se, analisaram-se e interpretaram-se práticas de ensino e de avaliação desenvolvidas por professores quer no contexto da experimentação (2009/2010) quer no contexto da generalização (2010/2011). Os dados foram obtidos através de observações das aulas e de entrevistas semiestruturadas, realizadas junto dos professores e dos alunos do ensino básico envolvidos diretamente 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.

O principal propósito deste texto é o de apresentar e discutir alguns dos resultados mais relevantes, dando particular realce às ações desenvolvidas pelos professores e pelos alunos em sala de aula. Isto significa que se analisarão práticas relacionadas com a organização e

desenvolvimento do ensino e da avaliação, incluindo a natureza das tarefas utilizadas, o trabalho realizado pelos alunos e as dinâmicas que se geraram nas salas de aula. Além disso, serão apresentadas algumas reflexões e recomendações que decorrem do trabalho empírico realizado nas escolas participantes neste estudo.

Palavras-chave: Práticas de ensino; práticas de avaliação; implementação e generalização do programa de Matemática.

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 ex-Direção Geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular (ex-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, do Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, António Borralho, da Universidade de Évora, Isabel Vale, da Escola Superior de Educação de Viana do Castelo.

O estudo que agora se apresenta foi organizado tendo em conta os seguintes objetivos principais: a) Descrever, analisar e interpretar práticas de ensino e de avaliação desenvolvidas por professores experimentadores e/ou por professores a lecionar 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 objetivo. 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, respetivamente em 2009/2010 e 2010/2011, ainda no contexto do processo de experimentação. Os dados referentes ao 2.º 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 Programa de Matemática do Ensino Básico (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.

A 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, ajuda-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 respetivos efeitos nos

resultados que se pretendem obter. Por isso mesmo, desempenha um papel relevante nos estudos de avaliação porque ajuda a concretizar atividades tais como: a) definir as questões mais apropriadas; b) selecionar os procedimentos mais adequados para recolher a informação necessária; e c) identificar os objetos e as dimensões do que se pretende avaliar e que devem merecer particular atenção. Dito de outro modo, a teoria de um dado objeto de avaliação (e.g., projeto, programa, intervenção) não é mais do que um enquadramento conceptual que nos ajuda a determinar de que formas é que esse mesmo objeto 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 respetivo 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 diretamente envolvidos no processo e numa variedade de dados documentais fornecidos pela ex-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 Ministério da Educação, através da ex-DGIDC, concebeu um plano de concretização do 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 letivo 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 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 Diretora Geral da ex-DGIDC, o GC integrou professores do ensino básico (alguns requisitados na ex-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 professores 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 ações 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 ex-DGIDC numa variedade de matérias relevantes (e.g., produção de materiais, organização e desenvolvimento da formação, seleção dos professores experimentadores). Efetivamente, as decisões nestas e noutras matérias foram significativamente influenciadas por alguns dos principais grupos de stakeholders tais como os autores-coordenadores da conceção 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 ação, ao longo do ano letivo, 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 direta da ex-DGIDC, através de uma coordenadora para o 1.º ciclo (coautora 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 Direções Regionais de Educação do Norte e do Centro (DREN e DREC); outro os professores da Direção Regional de Educação de Lisboa e Vale do Tejo (DRELVT); e outro os professores das Direções 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 letivo, 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 letiva e não letiva do seu horário de trabalho. Para além disso, os docentes dos 2.º e 3.º ciclos tiveram 50% de redução do horário letivo e, no caso do 1.º ciclo, os professores experimentadores partilharam as respetivas 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 objetivos que foram definidos no âmbito deste estudo. A análise da figura mostra que foram considerados três objetos 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 objetos e de dimensões constantes na Matriz é, num certo sentido, artificial e foi feita para apoiar os avaliadores a desenvolver as suas ações 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 interações 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).

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

A matriz mostra, claramente, que os objetos primordiais deste estudo de avaliação são as práticas de ensino e de avaliação dos professores e a participação dos alunos. As respetivas dimensões não são mais do que um conjunto de elementos ou componentes que ajudam a

caracterizar cada um dos objetos. 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 Sierpinska, 1998).

Tendo em conta a matriz constante na Figura 1, particularmente os seus objetos 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 didáticos e nas atividades 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 perspetivas pedagógicas e didáticas 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 objetos.

Metodologia

Tendo em conta as questões de avaliação que se formularam, os dados foram obtidos através de observações das aulas e de entrevistas semiestruturadas, realizadas junto dos professores e dos alunos do ensino básico envolvidos diretamente 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 lecionavam 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 letivo de 2009/2010) e as do 9.º ano (observadas no ano letivo de 2010/2011) integravam ainda o chamado processo de experimentação do PMEB. As turmas do 6.º ano foram observadas no ano letivo de 2010/2011 e, por isso, já se encontravam no processo de generalização do programa.

Tendo em conta os objetivos 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.

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 aulas 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 objetos” 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.

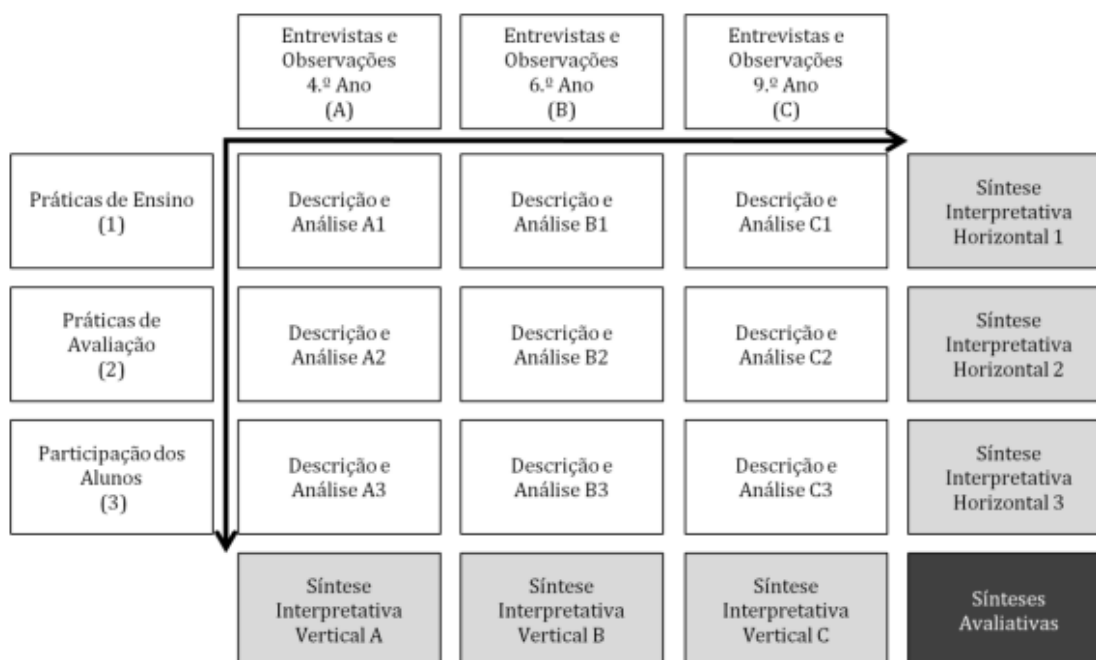


Figura 2: Esquema geral dos procedimentos utilizados na sistematização, análise e síntese dos dados

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 objeto de um escrutínio rigoroso por parte dos avaliadores que, em termos gerais, se pode sintetizar na Figura 3.

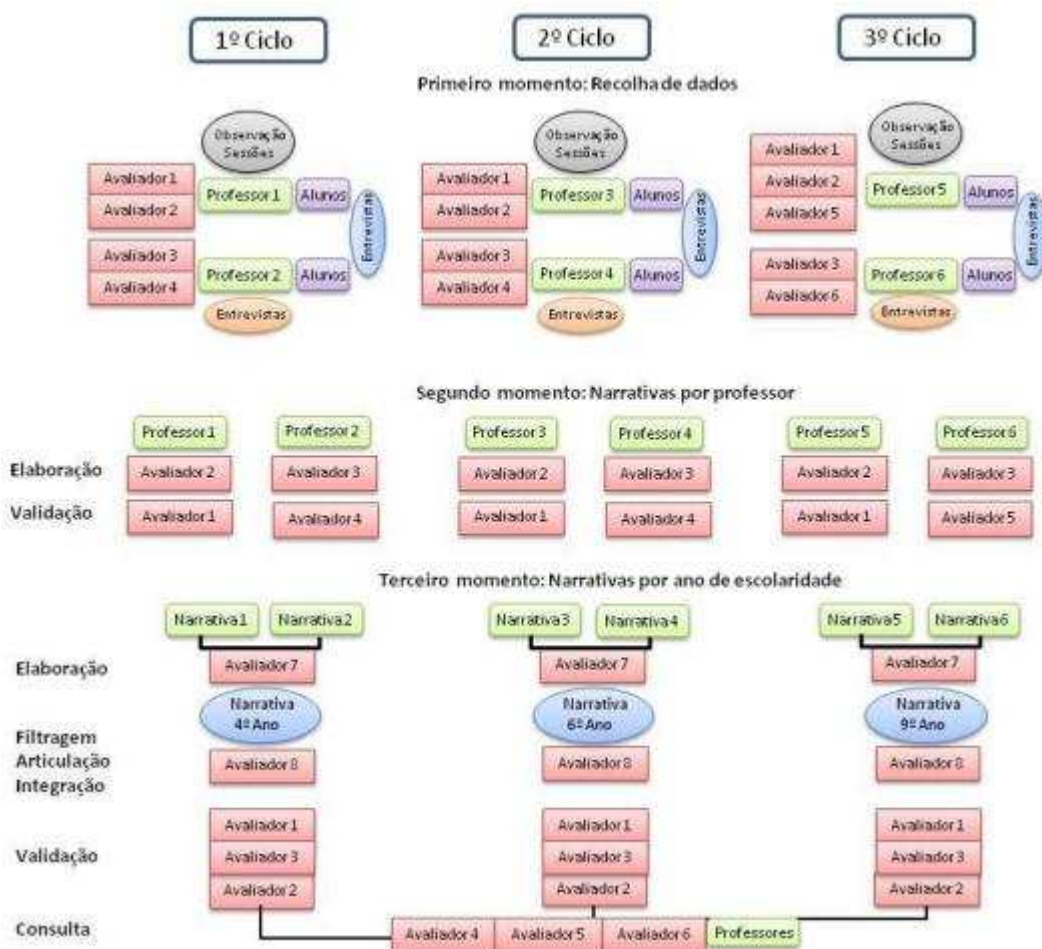


Figura 3: Processo de produção das narrativas

Por outro lado, foram considerados os três objetos primordiais de avaliação que constam da matriz que se apresentou no 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 objetos de avaliação. Seguindo a mesma lógica, para cada um dos objetos de avaliação, elaborou-se uma *Síntese Interpretativa Horizontal* que é construída com base na narrativa elaborada para cada ciclo relativamente a um dado objeto 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.

A Evidência da Informação Recolhida

Nesta secção apresentam-se os dados mais significativos relativos ao 4º ano de escolaridade, obtidos a partir, essencialmente, de entrevistas e observações realizadas. Esta opção prende-se com o facto de muita da informação veiculada nesta narrativa ter semelhanças com as restantes narrativas.

Os dados, nesta comunicação, dizem respeito aos seguintes objetos e dimensões: a) 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); b) 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). Não se integram nesta narrativa os dados referentes ao objeto de estudo “Participação dos alunos” uma vez que nos centramos nas práticas de ensino dos professores, onde as práticas de avaliação esto integradas, embora seja possível ficar com uma percepção muito clara sobre a participação dos alunos nos processos de ensino, avaliação e aprendizagem.

Narrativa do 4º Ano

Práticas de Ensino

Planificação e Organização do Ensino. Os dados recolhidos no âmbito do 1º Ciclo do Ensino Básico permitiram constatar que a formação que os professores tiveram no decorrer do processo de experimentação foi um aspeto relevante no apoio à planificação e organização do ensino. Para além da formação obtida, foram também apontados alguns recursos importantes, tais como documentos disponibilizados pela ex-DGIDC (e.g., materiais online, brochuras) e livros que permitiram planear o ensino de acordo com os objetivos estabelecidos. As palavras que se seguem, de um dos professores participantes, ilustram a presença e a importância de tais recursos.

As brochuras da DGIDC, outras também invento eu. Tenho feito pesquisas, compro livros. Tenho tirado muitas tarefas de livros que tenho comprado, (...). Pronto, é por aí. E a DGIDC também tem agora na página uns interessantes e brochuras que também nos forneceram. (Professor do 1º Ciclo)

Também as reuniões de trabalho que aconteceram durante a fase de experimentação se revelaram particularmente importantes porque, entre muitas outras coisas, era nesse contexto que se elaboravam planificações em conjunto com os restantes colegas. Como se pode verificar pelas palavras de um dos professores participantes, a planificação e organização do ensino tinha um destaque muito particular no trabalho individual e coletivo dos docentes envolvidos no processo.

Primeiro que tudo, fazemos, no início do ano, a planificação anual. (...) Temos que ver, primeiro, quais os objetivos que fazem parte do programa e (...) tentar arranjar atividades e tarefas dentro disso. Nós fazíamos este trabalho muito com os colegas que faziam parte aqui do grupo do sul. As planificações, os tópicos eram feitos em conjunto nas reuniões que havia mensais (...) fazíamos uma escolha entre todas as tarefas (...) e cada um lá aparecia com aquilo que conseguia encontrar... (Professor do 1º Ciclo)

Este trabalho conjunto, entre colegas, revelou-se particularmente importante no momento de estudar e aprofundar novos conceitos. Foi referido que, sempre que um professor sentia necessidade de esclarecer dúvidas sobre conceitos que nunca tinham sido trabalhados, era normal recorrer aos seus pares.

A seleção e utilização das tarefas pareceu ocupar sempre um lugar de destaque na planificação e no desenvolvimento do ensino no contexto das salas de aula. Na verdade, pode dizer-se com segurança que era a partir das tarefas que se desenvolvia toda a organização do ensino. Era a partir da resolução das tarefas que se abria caminho ao estudo de procedimentos e conceitos, numa sequência lógica, destinada a mostrar o encadeamento dos diferentes tópicos do programa. Convém salientar nesta altura que a importância das tarefas na construção de

conceitos por parte dos alunos foi um dos temas bastante trabalhados na formação dos professores. Em particular, a utilização de tarefas, utilizando materiais manipuláveis ou outros, através das quais os alunos pudessem participar ativamente na construção dos seus conhecimentos.

São eles que têm de lá chegar. Eu nunca dou a noção. Eles é que chegam lá. E chegam muito bem! É interessante. Eles dizem: Oh professor, já descobri uma coisa! Não é preciso fazer assim, se fizermos assim chegamos lá. (...) É muito mais interessante para nós, professores, perceber que partem deles. E para eles também. (Professor do 1º Ciclo)

No que diz respeito à sequência das aulas é importante salientar a estrutura faseada das mesmas. Num primeiro momento apresentava-se a tarefa a realizar, de seguida os alunos desenvolviam o trabalho em grupos e, no final de cada aula, dedicava-se tempo ao debate geral na turma que, invariavelmente, terminava com uma síntese final. As aulas observadas pareciam estar apoiadas numa estrutura bem definida. Consequentemente, as planificações previam normalmente uma sequência de tarefas ricas que possibilitavam a exploração de vários tópicos matemáticos de grau crescente de complexidade.

É sabido que, quando são introduzidos novos conceitos, a planificação do ensino assume particular relevância. Neste aspeto foi interessante verificar que os professores recorriam a situações reais e quotidianas para facilitar a identificação dos alunos com determinada tarefa e, consequentemente, com o que tinham de aprender.

Normalmente, começava por uma situação em que houvesse necessidade de recorrer a algum conceito que eles não conheciam. (...) Podia ser matemática ou não matemática... podia ser uma situação do dia a dia! (...) Normalmente, colocava sempre uma questão. Por vezes formulava uma questão oral. Muitas vezes era um pequeno trabalhinho, para ver até onde eles conseguiam chegar em determinadas coisas. (Professor do 1º Ciclo)

Ao longo das aulas observadas e dos contactos que se estabeleceram com os professores participantes, foi possível perceber que estavam bem cientes da importância da planificação no desenvolvimento das tarefas nas salas de aula (e.g., procedimentos de resolução, diálogos a estabelecer, *feedback*). Efetivamente, a planificação era vista como um meio útil para que os alunos pudessem evoluir em direção aos objetivos propostos. No entanto, os professores também puderam constatar a existência de situações que não se conseguem prever e para as quais é necessário encontrar estratégias de resolução.

Costumo planificar se não via-me aflito às vezes. Agora, por vezes, surgem muitas coisas na aula que eu não estava à espera. (...) Consigo planificar alguma coisa e prever alguma coisa que possa acontecer para que eles possam responder. Mas, muitas vezes, também se ultrapassam as minhas previsões, não é? Eles surgem com coisas que eu nunca pensei que lá chegassem. (...) E depois tenho de dar a volta. É assim mesmo (...). (Professor do 1º Ciclo)

A análise das planificações dos professores permitiu identificar exemplos em que era deixado espaço para que os alunos, de forma mais ou menos orientada, pudessem participar e refletir sobre o seu próprio trabalho com uma determinada tarefa. É o que se pode verificar através do exemplo que se segue em que, numa planificação, se formula um conjunto de questões a propor aos alunos.

Algumas questões a colocar:

- Em quantos retângulos está dividido o chocolate?
- Qual a fração que representa cada retângulo?
- E qual a que representa dois dos retângulos? Serás capaz de representar de outra forma?

- Como podes representar a parte do chocolate que a Mariana comeu no primeiro dia? E no segundo?
- Será que é preciso partir um retângulo de chocolate para que ela possa continuar a comer chocolate até ao sábado?
- Quando partes um retângulo de chocolate ao meio que fração representa essa quantidade? (Planificação de aula)

Recursos, Materiais e Tarefas Utilizados. As brochuras da ex-DGIDC, da Associação de Professores de Matemática (APM) e das Instituições de Ensino Superior que estiveram envolvidas na Formação Contínua para professores do 1º Ciclo, foram, no essencial, as principais fontes de recolha e seleção de tarefas a utilizar nas salas de aula: " (...) Íamos buscar várias brochuras da APM, das ESE's (...) ". (Professor do 1º Ciclo)

Na generalidade das aulas observadas, os professores recorriam regularmente à utilização do quadro interativo e do quadro tradicional, assim como às calculadoras. Nas planificações analisadas constavam, invariavelmente, referências aos materiais a utilizar numa dada aula, tais como os enunciados com as tarefas e as máquinas de calcular.

De modo geral, os alunos registavam por escrito as suas produções matemáticas quer em fichas de trabalho, quer em folhas de resposta, quer ainda nos seus cadernos. Tais produções dos alunos resultavam das tarefas que lhes eram apresentadas. A este propósito foi possível constatar a preferência de alguns alunos pelos aspetos mais procedimentais ou algorítmicos e de outros pelos aspetos mais conceptuais, envolvendo processos mais complexos de pensamento. Para estes alunos os problemas, as investigações e alguns jogos matemáticos constituíam sempre desafios que apreciavam. Deve aqui sublinhar-se que vários alunos reconheciam a importância de compreender o que estavam a fazer, considerando que, quando necessário, só fazia sentido memorizar o que quer que fosse se, antes, o tivessem compreendido.

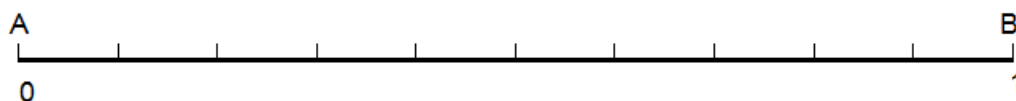
A generalidade das tarefas era de natureza exploratória, suscitando uma variedade de questões problemáticas. Veja-se o seguinte exemplo:

Tarefa: Percursos

A turma do João organizou um percurso pedestre ao Parque Natural da Serra d'Aire e Candeeiros, representado na figura por (AB).

A Maria parou para descansar depois de ter feito 25 do percurso, a Joana parou ao fim de 410, o Francisco ao fim de 35 e os restantes elementos da turma ao fim de 710 do percurso.

Assinala, no segmento (AB) abaixo traçado, o ponto que corresponde a cada uma das paragens referidas.



Sabendo que o percurso era de 4 km, quantos quilómetros tinham sido feitos pela Maria quando parou para descansar? E pela Joana? Que podes concluir acerca do percurso feito pelas duas meninas quando pararam para descansar? Justifica a tua resposta.

O João quando fez a sua primeira paragem tinha percorrido 56 do percurso feito pelo Francisco antes de parar. Quantos quilómetros já tinha percorrido o João? (Planificação de aula)

Em geral os professores introduziam as tarefas para que os alunos, através da sua resolução, compreendessem a sequencialidade dos diferentes tópicos trabalhados. Nestas condições, a seleção das tarefas era feita de forma a que houvesse uma relação e uma articulação entre elas no que se referia, por exemplo, aos tópicos abordados.

A tarefa de hoje vem na continuação do que temos vindo a trabalhar, aplicado a outro contexto, mas de modo a serem ultrapassadas dificuldades que ainda vão surgindo. (Observação de aula)

A propósito da utilização de estratégias de ensino promotoras das aprendizagens por parte dos professores, é possível afirmar que, de acordo com os dados obtidos, houve uma vincada preocupação em garantir que os alunos compreendessem o que tinham que fazer e o que efetivamente faziam. Neste sentido, os professores pareceram estar sintonizados com as orientações implícitas e explícitas do novo programa que, como se sabe, valoriza o papel da compreensão e da construção de sentidos no desenvolvimento das aprendizagens por parte dos alunos. Apesar da importância dada aos procedimentos e aos algoritmos, os professores desenvolviam o seu trabalho para que os alunos compreendessem o que era necessário aprender em cada momento.

Por outro lado, também foi possível verificar que os professores participantes orientavam o seu ensino para que os alunos desenvolvessem as suas capacidades transversais, em particular no que se refere à comunicação e às questões relacionadas com a linguagem matemática.

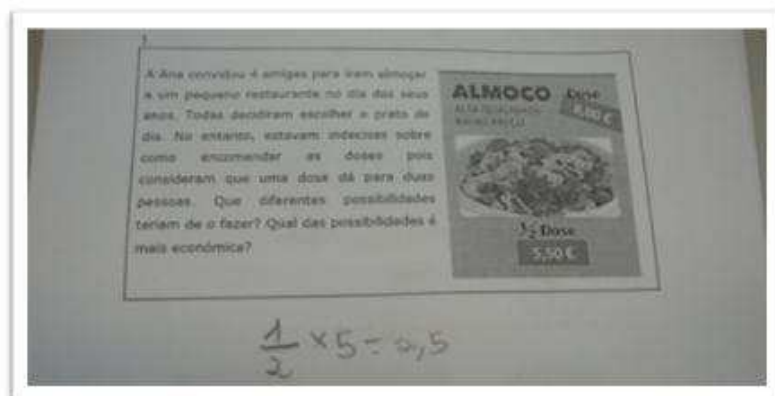


Figura 4. Exemplo de uma tarefa, pelos Autores, 2010. Utilizada com permissão.

Verificou-se, assim, que as tarefas utilizadas proporcionavam os contextos apropriados para um ensino e uma aprendizagem consentâneos com as orientações concretas do novo programa de Matemática do ensino básico. Foi ainda interessante verificar que os alunos, em geral, privilegiavam as tarefas que permitiam vários processos de resolução.

A descrição que se apresenta a seguir e que resultou da observação de uma aula, ilustra, entre várias outras coisas, a relevância e o papel desempenhado pelas tarefas no ensino e na aprendizagem.

Na segunda parte da aula (cerca de 60 minutos) os alunos organizam-se em grupos de 4 e é entregue a cada aluno uma ficha de trabalho (...). No grupo em que observei o trabalho, a chefe começou por ler o problema. Sublinharam os termos “4 amigas” e concluíram que se tratava de cinco meninas. Um aluno começou por fazer logo o seguinte cálculo:

As colegas perguntaram o que era aquilo e ele explicou que, se uma dose dava para duas, era para saber quantas doses eram precisas.

Outra aluna disse que tinham de multiplicar 8 por 2 porque eram duas doses para 4 e depois era precisa mais uma meia dose para a 5ª menina que custava 5,50 €.

$$\frac{1}{2} \times 5 = 2,5$$

$$3,00 \times 2 = 6,00€$$

$$6,00 + 5,50 = 11,50€$$

$$5,50 \times 5 = 27,50€$$

R: A que fica mais barata é a 4ª opção com 27,50€

Figura 5. Resolução da tarefa ilustrada anteriormente, pelos Autores, 2010. Utilizada com permissão Pareciam estar satisfeitos com o trabalho. Eu intervim dizendo para voltarem a ler. Concluíram que era necessário explorar outras possibilidades. Surgiu então finalmente o trabalho mais completo com duas hipóteses e resposta final:

1. 4 doses = 2 pessoas -> 27,50€
2 doses = 4 pessoas -> 27,50€

2. 2 doses = 4 pessoas -> 27,50€
1 dose = 7 pessoas -> 27,50€

3. 1 dose = 7 pessoas -> 27,50€
2 doses = 4 pessoas -> 27,50€
1 dose = 7 pessoas -> 27,50€
2 doses = 4 pessoas -> 27,50€

Figura 6. Resposta final à tarefa, pelos Autores, 2010. Utilizada com permissão Noutros grupos surgiram resoluções com hipóteses e apresentações diferentes conforme pode ver-se:

$\frac{1}{2}$ dose	dose	Preço
5	0	27,5€
3	1	24,5€
1	2	21,5€

Figura 7. Outra resolução da tarefa, pelos Autores, 2010. Utilizada com permissão.

Salienta-se a última resolução, em que o grupo decidiu fazer uma tabela e teve algumas dificuldades em decidir o que colocar, como se pode ver pelo papel apagado. Esta versão foi ainda completada com uma coluna intercalada antes do preço cujo título era “Cálculos”, para poderem mostrar donde vinham os valores finais, embora os tivessem calculado mentalmente.

Fez-se depois a síntese no quadro. A aluna que foi ao quadro era deste último grupo. Depois da explicitação das várias possibilidades, o professor pediu para intervir só os grupos que tivessem uma outra possibilidade. Vários grupos tinham ponderado a hipótese de 3 doses e o aluno que interveio afirmou que concluíram que, embora a comida fosse a mais, ainda ficava mais barato que cinco meias doses, embora não fosse a solução mais económica.

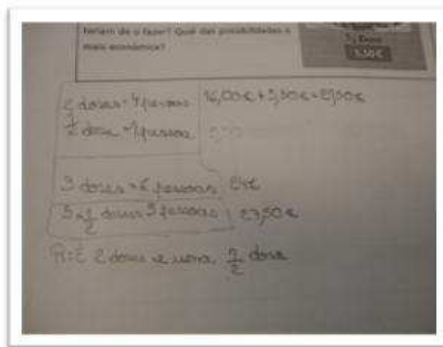


Figura 8. Resolução da tarefa feita por outro grupo, pelos Autores, 2010. Utilizada com permissão.

A aula continuou nos mesmos moldes com a resolução de outros problemas. (Observação de aula)

Dinâmicas de Sala de Aula. As aulas observadas foram, em geral, vivas, dinâmicas e sem perturbações assinaláveis de qualquer natureza. O ensino e o desenvolvimento das atividades dos alunos decorreram sem problemas. Os alunos tiveram sempre oportunidades para participar espontaneamente no desenvolvimento das aulas, quer expondo os seus pontos de vista, quer solicitando o apoio dos professores, sempre que necessário. Apesar disso, por vezes, os professores solicitavam expressamente aos alunos que intervissem e que participassem nas discussões.

Apesar das aulas não obedecerem todas a um modelo rígido e repetitivo, a verdade é que foi possível identificar quer ao nível da estrutura organizacional, quer ao nível das dinâmicas estabelecidas, elementos que, num certo sentido, integravam a chamada “aula típica”. Invariavelmente as aulas continham sempre um momento em que uma dada tarefa era proposta aos alunos que, com o apoio dos professores, procediam a uma fase de compreensão da mesma através de um diálogo em grande grupo. Depois, em pequenos grupos de trabalho (de dois ou três alunos), e de forma autónoma, os alunos desenvolviam atividades necessárias para a resolução da tarefa. Apesar de, por força da organização física das carteiras e dos espaços, os alunos estarem dispostos dois a dois, de forma convencional, os professores, reconhecendo a importância da interação social entre os alunos, promoviam a sua organização em grupos de três e de quatro.

A constituição dos grupos ia variando ao longo do desenvolvimento das diversas tarefas, para que existisse heterogeneidade nos elementos dos grupos e nas estratégias apresentadas pelos mesmos, como se pode verificar pelas palavras que se seguem de um dos professores.

(...) dependia um pouco, mas uns dias mais homogéneos, outros dias mais heterogéneos. Umás vezes, tentava juntar aqueles alunos que têm menos capacidades e têm dúvidas, outras vezes misturava os alunos, uns com mais capacidade, outros com mais dificuldade, numa tentativa de que se ajudassem uns aos outros. (Professor do 1º Ciclo)

A imagem seguinte ilustra um momento de um grupo de trabalho de três alunos. Esta dinâmica foi utilizada com bastante frequência ao longo de todas as aulas observadas.



Figura 9. Alunos a trabalhar em grupo, pelos Autores, 2010. Utilizada com permissão.

Após a resolução da tarefa, todos os alunos eram incentivados a participar num debate em que se apresentavam, discutiam e avaliavam as diferentes abordagens utilizadas. Segundo um dos professores entrevistados “acaba-se uma tarefa, explica-se e faz-se ali uma discussão...”. Os debates e as discussões centrados na resolução das tarefas, tornaram-se parte integrante da dinâmica instituída nas aulas. Disse um dos professores participantes: “...portanto, em todas as aulas há discussão”.

As rotinas criadas através da estrutura das aulas e das dinâmicas instituídas, ajudaram a estabelecer e a consolidar hábitos e regras de trabalho, compreendidas e aceites por todos, que pareceram ter um papel fundamental na criação de um clima responsável e bastante favorável ao desenvolvimento do currículo e das aprendizagens.

A maioria dos alunos das turmas observadas adaptou-se sem problemas assinaláveis às dinâmicas de sala de aula que se acima se descreveram. Porém, é importante realçar o caso dos alunos que revelaram mais dificuldades e que necessitaram de um apoio mais individualizado. Na verdade, os professores pareceram não lidar bem com estas situações, sobretudo porque, na sua opinião, não tinham tempo para prestar a estes alunos a atenção necessária para os ajudar a ultrapassar as suas dificuldades. Consequentemente, evidenciavam sentimentos como os que é possível inferir da seguinte transcrição.

(...) e é isso que, às vezes, me desmotiva um bocadinho porque queria dar mais, mas não há tempo. São meninos um bocadinho limitados. E depois fico assim: como é que uns se despacham tão rápido, e depois aqueles... Embora, por exemplo, lhes dê trabalho à parte, muitas vezes fiz trabalhos separados com eles, nota-se que falha ali qualquer coisa naqueles meninos. Precisavam de uma atenção mais individualizada e que nós nem sempre temos tempo, embora estejamos dois na sala... (Professor do 1º Ciclo)

Mesmo com dois professores numa sala foi possível constatar as dificuldades evidenciadas em lidar com alunos que, por qualquer razão, não progredem tão rapidamente como outros.

Os alunos, naturalmente, partilharam com os avaliadores as suas perspetivas e opiniões sobre tudo o que ia acontecendo nas aulas e, em particular, sobre a natureza das tarefas, as dinâmicas de sala de aula e as suas rotinas. Relativamente à forma de trabalhar as suas preferências revelaram-se bastante diversificadas. Por exemplo, como ilustram as transcrições que se seguem, uns não gostavam de trabalhar individualmente, preferindo trabalhar em pares.

Eu gosto de fazer alguns trabalhos a pares porque o meu par pode ter uma ideia e eu tenho outra. Esclarecemos um com o outro. Se algum estiver errado (...) é a outra que fazemos. Se essa pessoa estiver certa, fazemos essa. (Aluno do 1º Ciclo)

Eu não gosto de trabalhar muito individualmente porque acho que fico insegura. Mas gosto de trabalhar em pares, em conjunto, as duas coisas acho sempre muito bonito. Porque, em conjunto, raciocinamos ao mesmo tempo. Gosto muito porque... sinto-me insegura, parece que não vou conseguir fazer esta ficha. (Aluno do 1º Ciclo)

Os professores participantes reconheceram que as dinâmicas geradas pelo processo de experimentação do PMEB nas salas de aula acabaram por se refletir de forma importante na participação e no envolvimento dos alunos. Em particular, nas formas como os alunos organizam e preparam as suas respostas perante os desafios das tarefas propostas pelos docentes. Um dos professores entrevistados considerou que todos os docentes deveriam ter tido a oportunidade de participar no processo de experimentação pois, segundo referiu “ (...) esta experiência (...) valorizou-me muito a mim e aos meus alunos. E repetia se fosse possível”. Ainda de acordo com o mesmo professor, os professores que não passaram por esta experiência poderão não compreender o que está verdadeiramente em causa e vir a ter dificuldades na concretização plena do espírito e da letra do novo programa.

Papel Predominante de Professores e Alunos. As observações realizadas ao longo deste estudo de avaliação permitiram perceber que os professores participantes tiveram e assumiram sempre, o papel principal no desenvolvimento e na gestão do trabalho escolar nas salas de aula. Porém, isto não significa que os alunos não participaram e que não se envolveram nas tarefas propostas. Como já foi referido anteriormente, as aulas seguiam uma sequência que incluía momentos de discussão e debate envolvendo os alunos, quer em pequenos grupos, quer em grande grupo. A descrição do que se passou nas aulas ajuda a compreender melhor o papel desempenhado pelos professores. É o que se fará de seguida, procurando integrar o que, em geral, se passava nas salas de aula observadas.

Em geral, as aulas iniciavam-se com a apresentação de uma tarefa a realizar distribuindo o enunciado da mesma. Por vezes, fazia uma breve exploração inicial das atividades, questionando os alunos, de forma a cativar e chamar a sua atenção para o conteúdo da tarefa. Enquanto os alunos desenvolviam as atividades decorrentes das tarefas, o professor percorria sempre a sala de aula, observando o trabalho realizado, fornecendo indicações e esclarecendo dúvidas manifestadas pelas crianças. Estas interações do professor com os alunos permitiam que ambos recebessem *feedback* relativamente à forma como estavam a decorrer as suas atividades.

Nos momentos de discussão, os alunos eram muitas vezes questionados pelo professor que, ao mesmo tempo, ia gerindo as suas intervenções. Ao longo desta fase, o professor tinha a preocupação de orientar os alunos, reformulando questões e procurando que a turma, de algum modo, fosse capaz de chegar a conclusões consensuais. Verificou-se que o questionamento aos alunos esteve, por norma, presente com vários propósitos, nomeadamente o de saber se os alunos compreendiam o que era necessário compreender. Invariavelmente eram utilizadas questões tais como “Mas porquê? Como é que explicas o que fizeste? Não estou a perceber... explica lá!”. Normalmente, em cada aula, o professor fazia uma síntese final, sistematizando conclusões e aprendizagens realizadas. Poder-se-á salientar três aspetos fundamentais relacionados com o papel desempenhado pelos professores participantes: (1) A distribuição atempada e oportuna de *feedback*; (2) A ação desenvolvida no sentido de conseguir que todos os alunos da turma participassem nas discussões inerentes ao desenvolvimento das tarefas; (3) A ação desenvolvida no sentido de prestar uma atenção tão personalizada quanto possível a todos os alunos.

Este esforço dos professores foi genericamente reconhecido pelos alunos entrevistados. Por exemplo, um dos alunos referiu numa entrevista que o professor tinha um papel fundamental pois era ele que conseguia que os alunos gostassem de Matemática, ajudando-os a compreender, por vezes, até de “uma forma divertida” (Aluno do 1.º Ciclo).

Todas as aulas foram desenvolvidas a partir de tarefas previamente planejadas que os alunos trabalharam de diferentes modos. Nos momentos da discussão coletiva das tarefas, os alunos iam respondendo às questões formuladas pelos professores. Alguns alunos tomavam a iniciativa de participar, nomeadamente através de observações e comentários relativamente a intervenções dos seus colegas.

Após a interpretação das tarefas no grande grupo, os alunos iniciavam as atividades autonomamente, em pequenos grupos de trabalho. Foi possível constatar que, nesta fase, os alunos estavam atentos e interessados, empenhando-se na resolução das tarefas, partilhando ideias e sugerindo e discutindo diferentes estratégias e conjeturas. Em cada grupo de trabalho, os alunos procuravam chegar a uma solução comum para a tarefa que tinham entre mãos.



Figura 10. Um grupo de alunos trabalhando sobre uma tarefa, pelos Autores, 2010. Utilizada com permissão

Na discussão coletiva sobre a resolução de uma dada tarefa, os alunos dirigiam-se ao quadro, onde resolviam a questão, explicando, de seguida, o modo como tinham procedido para atingir aquela resolução e solução. Quando os colegas não concordavam com a resolução apresentada por um aluno, pediam a palavra para refutar ou dar uma sugestão. Com frequência os alunos intervinham para apresentar formas alternativas de resolução ou para relatar o que, e como, tinham feito.

Foi possível verificar que as rotinas estabelecidas e as dinâmicas de sala de aula foram realmente interiorizadas pelos alunos, nomeadamente no que se refere à natureza crítica mas construtiva das suas intervenções. De tal modo que, muitas vezes, eram eles, com destaque para os melhores alunos, quem tomava a iniciativa da monitorização das atividades, da procura de justificações e da gestão da comunicação.

De forma a ilustrar o papel que os alunos desempenharam na resolução das tarefas e no desenvolvimento das suas próprias aprendizagens, descreve-se em seguida ações empreendidas a propósito de uma tarefa que permitiam a exploração de vários tópicos matemáticos, com particular destaque para o pensamento algébrico.

Na terceira parte da aula (cerca de 20 minutos) os alunos organizaram-se em grupos de quatro para realizarem a última tarefa.

Tratava-se de uma sequência figurativa. Como material de apoio o professor entregou a cada grupo cromos quadrados de modo a concretizarem os primeiros termos da sequência.



Figura 11. Os alunos a trabalharem com o auxílio de materiais de apoio, pelos Autores, 2010, Utilizada com permissão.

Surgiram várias resoluções e interpretações e estratégias diferentes. Foi feita uma síntese de todas as resoluções tendo cada aluno tido oportunidade para partilhar o seu raciocínio com a turma.

Este grupo limitou-se a fazer uma indicação muito concisa.

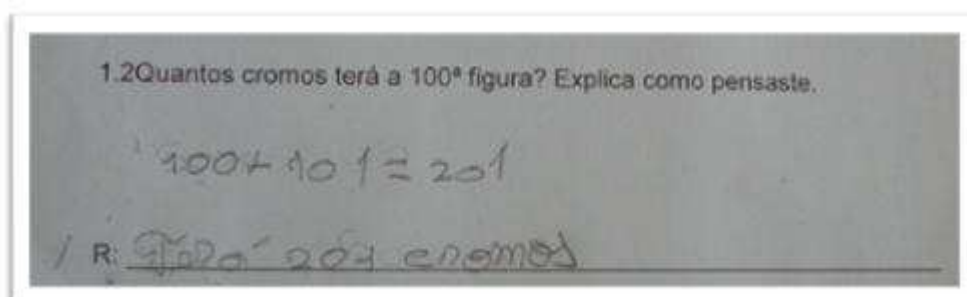


Figura 12. Resolução concisa de uma tarefa, pelos Autores, 2010. Utilizada com permissão.

Mas houve grupos que explicaram o seu pensamento de forma mais detalhada e mais clara.

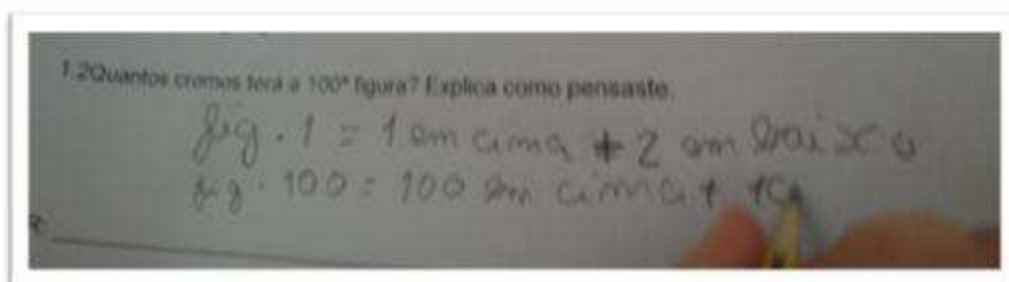


Figura 13. Exemplo de uma resolução mais detalhada da tarefa, pelos Autores, 2010 Utilizada com permissão.

Ou ainda através de outra forma de representar a lei de formação.

$$100 \times 2 + 1 = 201$$

Figura 14. Outro exemplo de uma resolução da tarefa, pelos Autores, 2010. Utilizada com permissão
Na última questão, em que se pedia para “determinar o número de cromos necessários para construir uma figura de qualquer ordem”, houve bastantes dificuldades. Um número de alunos pareceu não ter compreendido a pergunta.

1.3 Determina o número de cromos necessários para construir uma figura de qualquer ordem.

R: 2 x 128 cromos

Figura 15. Resolução de outra questão da tarefa, pelos Autores, 2010. Utilizada com permissão
Um aluno, considerado como o melhor da turma, explicou aos colegas que era “vezes dois mais um”.

R: 46 vezes 2 + 1.
N = Fig. x 2 + 1

Figura 16. Resposta correta de um aluno, pelos Autores, 2010. Utilizada com permissão
O professor pediu-lhe para completar escrevendo então “nº da figura x 2 + 1”. Aqui poderia ter-se usando o termo “o dobro” mas, entretanto, a aula aproximava-se do fim. (Observação de aula)

O que foi possível determinar relativamente ao papel mais predominante dos alunos é que ele não é independente de outros elementos, nomeadamente o papel dos professores. Se é verdade que um dos papéis dos alunos foi, indubitavelmente, participar nas discussões, em pequeno ou em grande grupo, tal deve-se em muito boa medida às ações dos professores no sentido de incentivarem a comunicação matemática nas aulas. Na verdade, os professores

nunca deixaram de proporcionar tempos e espaços para que os alunos pudessem apresentar as suas resoluções e para que pudessem questionar e dialogar com os colegas. Desta forma, nunca se deixaram questões por explorar tendo-se procurado, mesmo na elaboração das sínteses, organizá-las por ordem crescente de complexidade.

Gestão do Tempo e Estruturação da Aula. Já acima se fez referência ao facto de as aulas terem uma estrutura e uma sequência (quatro fases) e assentes em tarefas de natureza exploratória. A primeira fase tinha como principal propósito apresentar e clarificar a tarefa a explorar nessa mesma aula. A propósito da apresentação da tarefa à turma, um aluno referiu que o professor formulava questões e ajudava os alunos a compreender quais os desafios que tinham que enfrentar para a sua resolução.

Todos lemos o problema que temos na folha e, depois, falamos um bocadinho sobre ele. O professor também faz perguntas e começamos a resolver. Depois também corrigimos, oralmente, e o professor vai lançando sempre mais desafios (...). (Aluno do 1º Ciclo)

Na fase seguinte da aula era dado algum tempo aos alunos para se centrarem na resolução da tarefa proposta. Os professores acompanhavam os diferentes grupos, por sua iniciativa ou a pedido dos alunos, de modo a identificarem dificuldades e a aperceberem-se do desenvolvimento das atividades.

Posteriormente, realizava-se uma discussão acerca dos resultados produzidos pelos alunos através do seu trabalho. Além disso, exploravam-se e sistematizavam-se as ideias essenciais relativas à tarefa com o recurso à apresentação de trabalhos realizados pelos alunos que os professores selecionavam criteriosamente.

No final da aula, os professores recorriam sistematicamente à elaboração de sínteses, de pontos de situação, que pareceram revelar-se muito úteis para a consolidação das aprendizagens dos alunos. Verificou-se que nesta fase, a comunicação que se estabelecia era de natureza mais reflexiva. Na generalidade das aulas observadas, as sínteses finais consistiam em considerações destinadas a verificar se os alunos tinham compreendido o que havia sido feito e se ainda subsistiam dúvidas e/ou dificuldades, permitindo esclarecer essas dúvidas.

Este trabalho, estas rotinas e atividades que, diariamente, foram sendo desenvolvidas nas salas de aula foram interiorizados pelos alunos que, sem problemas, as conseguiram identificar, fazendo referência às diversas etapas presentes nas aulas de Matemática.

Primeiro, sabemos que todas as manhãs vamos fazer rotinas de cálculo e, a seguir, o professor vai explicar um problema (...) O professor dá-nos a folha e nós fazemos tudo. Depois vamos corrigir, oralmente, e o professor faz-nos mais perguntas. E não só as perguntas que estão no problema. (Aluno do 1º Ciclo)

A descrição que se apresenta a seguir mostra a sequência de uma aula e o tipo e a natureza das tarefas que, em geral, eram utilizadas pelos professores participantes neste estudo. A tarefa que aqui é apresentada despertou especial interesse e envolvimento dos alunos e destinava-se a abordar o tópico *Números e Operações – Números Racionais não Negativos* e intitulava-se *Tablete de chocolate*.

Tarefa: Oferta de chocolates

Na “aldeia do chocolate”, uma fábrica oferece, todos os domingos, aos meninos que lá vivem, uma tablete de chocolate. Logo de manhã, naquele domingo, 2 irmãos, o Rui e a Mariana, dirigiram-se à fábrica para receber a sua tablete. Mal saiu da fábrica, o Rui desembrulhou o chocolate e comeu-o todo. No dia seguinte, ao ver a irmã comer chocolate perguntou-lhe: Como é que ainda tens chocolate? E a Mariana respondeu: “Só como metade por dia” ao que o Rui disse: “Para a semana vou fazer o mesmo”.

No domingo a seguir, o Rui foi buscar o seu chocolate e comeu metade. Na 2ª feira comeu a outra metade e ficou sem nada. Na 4ª feira reparou que a Mariana ainda tinha chocolate. “Marina, como é que ainda tens chocolate?” E a irmã respondeu: “Já te disse, como metade da tablete todos os dias e só a acabo no sábado”, ao que o rapaz respondeu “Foi isso que eu fiz, comi metade no domingo, metade na 2ª feira e na 3ª feira já não tinha nada para comer”. Como explicas a situação?



Figura 17. Ilustração de uma tablete de chocolate

O professor distribuiu a ficha de trabalho e os alunos leram, primeiramente, de forma autónoma. Tal como nas outras tarefas, fez-se uma exploração inicial onde os alunos leram e recontaram o problema descrito. Esta parte foi realizada com a globalidade da turma.

Para esta atividade foi necessário cada grupo criar a sua hipótese e conjeturá-la, percorrendo um caminho que não se conhecia à partida.

O trabalho permitiu representar partes da unidade sob a forma de fração, relacionar frações e números fracionários e resolver problemas.

No início os alunos mostraram-se confusos, tendo sido necessária maior reflexão da sua parte para compreender o problema. De facto, com o decorrer do trabalho em grupo, foram sendo discutidas as diferentes ideias e os alunos conseguiram ultrapassar as dificuldades. O professor foi orientando, sem nunca dar qualquer solução, e dando algumas indicações que os alunos poderiam aproveitar para delinear uma estratégia de resolução.

A produção matemática dos alunos foi escrita. Na folha de resposta colaram os recortes que tinham da tablete e referiram os dias e a parte (fração) comida em cada dia, duplicando, sucessivamente, os denominadores.

Na discussão, o professor colocou no quadro interativo a imagem da tablete completa e os alunos, um de cada vez, foram representar, no quadro, as divisões sucessivas da tablete de chocolate.

A solução final apresentada foi a seguinte:

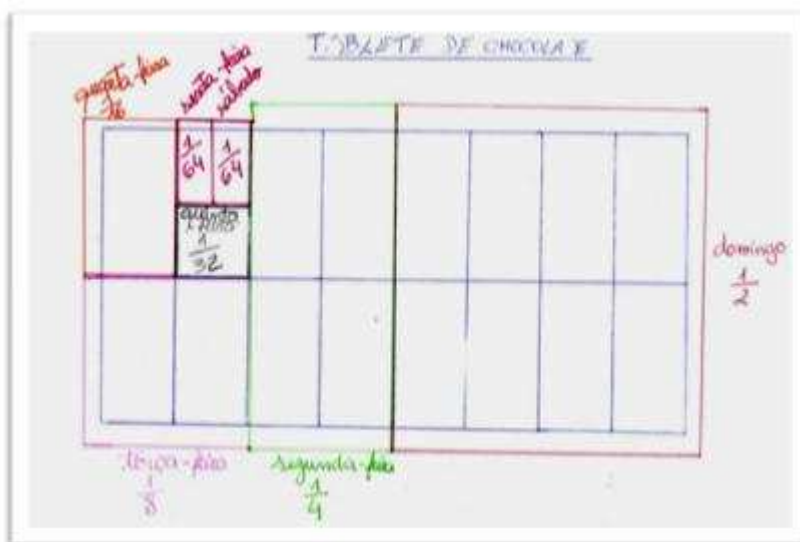


Figura 18. Resolução de um dos grupos, pelos Autores, 2010. Utilizada com permissão.

Os alunos mostraram-se bastante participativos, querendo ir ao quadro resolver o problema. Quando não concordavam com alguma ideia dos colegas, apresentavam os seus argumentos e a refutação era aceite se estivesse fundamentada e correta. O ambiente de trabalho era bom e propício para o desenvolvimento da interação entre os alunos e o professor e, conseqüentemente, para a discussão de ideias matemáticas, de estratégias de resolução e de soluções.

O professor foi sempre pedindo aos alunos que justificassem aquilo que representavam. Os alunos referiram que “as frações iam sendo cada vez mais pequenas”, pois o denominador era cada vez maior. Na verdade, os alunos constataram e perceberam que era o dobro do anterior, que representava metade da parte da tablete que ainda existia.

Na discussão da imagem apresentada anteriormente, e aquando da indicação da parte e respetiva fração numérica de sexta-feira, o professor concluiu que a parte de sábado era igual à de sexta-feira.

Ao relacionar-se as diferentes frações indicadas na resolução, foi mencionado:

$$2X (1/64) = 1/32 (1/64 + 1/64)$$

e os alunos fizeram o respetivo registo.

Para outras frações, os alunos fizeram, autonomamente, na folha de resposta. O professor fez o primeiro e os alunos realizaram os restantes.

Assim, surgiu quase naturalmente a seguinte sequência de expressões.

$$2X (1/32) = 1/16$$

$$2X (1/16) = 1/8$$

$$2X (1/8) = 1/4$$

$$2X (1/4) = 1/2$$

$$2X (1/2) = 1$$

Esta parte da tarefa, por manifesta falta de tempo, não chegou a ser discutida em grupo.

A figura seguinte representa o trabalho realizado por um aluno.

- Maria: Ela sempre comia metade da chocolate que ela sobrava.
 - Rui: No primeiro dia ela comia metade do chocolate e no segundo dia ele comia a outra metade do chocolate.

$$2 \times \frac{1}{64} = \frac{1}{32} \rightarrow \left(\frac{1}{64} + \frac{1}{64} \right)$$

$$2 \times \frac{1}{32} = \frac{1}{16} \rightarrow \left(\frac{1}{32} + \frac{1}{32} \right)$$

$$2 \times \frac{1}{16} = \frac{1}{8} \rightarrow \left(\frac{1}{16} + \frac{1}{16} \right)$$

$$2 \times \frac{1}{8} = \frac{1}{4} \rightarrow \left(\frac{1}{8} + \frac{1}{8} \right)$$

$$2 \times \frac{1}{4} = \frac{1}{2} \rightarrow \left(\frac{1}{4} + \frac{1}{4} \right)$$

$$2 \times \frac{1}{2} = 1 \rightarrow \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{2} \right)$$

Figura 19. Resolução da tarefa por um aluno, pelos Autores, 2010. Utilizada com permissão.

Apesar do empenho e da participação ativa dos alunos, que contribuíram de várias formas para a resolução do problema, o professor teve sempre um papel interveniente. Para além de apoiar diretamente os alunos com mais dificuldades, ia distribuindo feedback ao longo do processo de resolução e, sobretudo, na fase da discussão. Estas ações do professor revelaram-se sempre fundamentais para que os alunos pudessem progredir.

Quando os alunos estavam a trabalhar em grupo, o professor foi insistindo para que se despachassem para que todos pudessem participar na discussão que só se iniciou quando todos terminaram a tarefa.

No final, o professor fez uma breve síntese oral, referindo a importância da tarefa e chamando a atenção dos alunos para a sua relação com outras tarefas trabalhadas anteriormente. A ideia do professor pareceu ser a de contribuir para que os alunos compreendessem e integrassem ideias e conceitos, apesar de, nesta altura, não ter feito referência a conceitos anteriormente trabalhados. (Observação de aula)

Práticas de Avaliação

Integração/Articulação entre os processos de Ensino / Avaliação / Aprendizagem. A maioria das atividades realizadas nas aulas resultava de tarefas que, em geral, tinham uma natureza aberta, com a possibilidade de utilização de diferentes estratégias de resolução. De acordo com um dos professores participantes, era este o tipo de tarefas que mais contribuía para a participação e o interesse dos alunos.

Normalmente, são as tarefas mais abertas. Investigações ou problemas com várias soluções. Tem que ser alguma coisa que os desafie. (...) As questões dos trabalhos em que eles têm que discutir, em que têm que investigar, procurar e em que têm que discutir uns com os outros são, efetivamente, aquilo que eles gostam mais de fazer. (Professor do 1º Ciclo)

As entrevistas feitas aos alunos corroboraram esta ideia do professor pois todos foram referindo que as suas atividades preferidas eram as investigações porque o seu desafio era superior.

Sim, é mais das investigações e quando não sabemos o que vamos encontrar. É isso mesmo. (Aluno do 1º Ciclo)

Porque se nós já sabemos o que vamos fazer é... e sabemos a regra que vamos ter que aplicar, é só chegar ali, aplicar a regra e já está o problema. (...) Se nós não soubermos a regra, temos que começar a pensar. (Aluno do 1º Ciclo)

Acho que é muito fácil! (...) Se nós sabemos as regras que vamos aplicar e isso tudo, as tarefas, e isso tudo, é muito fácil e nós, de novo, não vamos ter nada para fazer. Nós gostamos de coisas novas onde não sabemos o que vamos encontrar. O que temos que fazer, as regras novas que vamos aprender e isso tudo. Gostamos de ter coisas novas para fazer. (Aluno do 1º Ciclo)

Nas observações realizadas verificou-se que, ao longo do desenvolvimento das tarefas em grupo, assim como na sua discussão em grande grupo, os professores tentavam que os melhores alunos não anulassem a participação dos outros, para conseguir um melhor equilíbrio entre as contribuições de todos os alunos. Curiosamente os alunos tinham noção dessa intenção dos professores e, em entrevista, mostraram compreender porque é que isso acontecia.

O professor, às vezes, quando a gente está a tentar responder, os que sabem não é, manda-nos calar (...) Temos que dar oportunidades aos outros. (Aluno do 1º Ciclo)

A avaliação formal e informal estiveram presentes, de forma continuada, em todo o processo de ensino-aprendizagem, baseando-se fundamentalmente em questões orais e em observações. Os professores distribuíam *feedback* de forma sistemática, variando a sua natureza e o seu propósito. As avaliações realizadas incidiam sobre todas as atividades realizadas diariamente pelos alunos que, muitas vezes, se materializavam em trabalhos escritos em folhas distribuídas para o efeito ou em fichas de avaliação.

No final de cada tópico os alunos realizavam geralmente uma “ficha global” cujo principal propósito parecia ser a identificação de eventuais dificuldades dos alunos, tendo estes uma participação importante nessa análise. A natureza sumativa deste tipo de avaliação, não lhe retirou qualquer relevância no apoio ao desenvolvimento das aprendizagens dos alunos e contribuiu para que a avaliação, o ensino e as aprendizagens pudessem ser mais articuladas e, eventualmente, integradas. A este propósito, a descrição que a seguir se apresenta de uma aula observada ilustra que, embora pontualmente, houve momentos em que a avaliação estava realmente integrada no chamado processo ensino-aprendizagem.

Na sequência do trabalho da turma sobre uma tarefa, o professor decidiu elaborar uma apresentação em *PowerPoint* em que integrava uma seleção de resoluções de diferentes alunos, umas corretas, outras incorretas. Desta forma, explorando as resoluções apresentadas, através de uma discussão com os alunos, foi possível avaliar o trabalho realizado, contribuir para que os alunos aprendessem e compreendessem e para que a professora ensinasse o que se revelou ser necessário. O professor referiu-se do modo seguinte à ação que resolveu empreender.

Aqueles resultados não têm como finalidade dar uma nota. Não têm não. Tenho marcado os certos e os errados e mais nada. (...) Desta vez até fiz um PowerPoint com alguns resultados, uns certos outros errados, que se discutiram. (...) Esta resposta, aquela, a outra. O que é que está mal, o que é que não está completo, o que é que faltou colocar aqui?. Portanto, faço um pouco isto. (Professor do 1º Ciclo)

Foi possível verificar que este tipo de trabalho, ainda que pontualmente realizado, permitia que os alunos pudessem compreender o que tinham alcançado e se tornassem mais conscientes das suas dificuldades e das dos seus colegas. Para além de ser uma atividade que parecia integrar bem o ensino, a aprendizagem e a avaliação, permitia fazer um balanço, uma súmula, do que os alunos tinham aprendido acerca dos tópicos abordados. Por outro lado,

também se criavam condições para que os alunos avaliassem o seu próprio trabalho bem como o dos seus colegas.

Utilizações da Avaliação. Os professores participantes neste estudo evidenciaram que a avaliação pode ter diferentes utilizações tais como: a) classificar e certificar as aprendizagens dos alunos; b) distribuir *feedback* aos alunos, ajudando-os a aprender; e c) regular aprendizagens e o próprio ensino. Nas suas práticas de avaliação os professores utilizavam as fichas e os registos feitos acerca dos alunos como um meio para conhecer as suas dificuldades e para decidir se estão ou não em condições de progredir no estudo dos tópicos do programa.

Segundo um dos professores participantes, a análise dos trabalhos dos alunos, permite identificar os aspetos a melhorar, assim como os conteúdos que é necessário explorar e aprofundar com mais atenção.

Naqueles tópicos muito prolongados, eu prefiro ir fazendo pequenas avaliações, não tanto com o intuito de fazer uma avaliação sumativa mas mais para fazer uma avaliação alternativa. Ver, efetivamente, o que é que cada um consegue (...) e depois fazemos uma discussão daquilo que foi feito. Quais foram as dificuldades encontradas e o que é que correu mal. (Professor do 1º Ciclo)

Analisando o que foi dito por este professor, percebe-se a importância de se realizar uma “avaliação intermédia” para depois se fazer uma análise, em grande grupo, das dúvidas e dificuldades apresentadas pelos alunos.

Tarefas de Avaliação Predominantes. Os dados recolhidos junto dos professores participantes indiciam que a sua visão do processo de avaliação os leva, de certo modo, a separar o que consideram ser tarefas de ensino e de aprendizagem daquilo que consideram ser tarefas de avaliação. Como anteriormente se referiu a integração dos três processos foi meramente pontual e não foi deliberada e sistematicamente assumida. Consequentemente, a visão preponderante é a de que a avaliação é um processo que, de certo modo, se desenvolve à parte. Neste sentido, os professores utilizaram frequentemente avaliações formais, mais estruturadas, com predominância para as fichas de avaliação sumativa e as fichas de trabalho, e avaliações informais, menos estruturadas, baseadas em observações e na formulação de questões. Os resultados das avaliações informais eram, por vezes, objeto de registo como foi referido por um dos professores nestes termos: “Normalmente, no final da aula, quando há alguma coisa muito positiva ou muito negativa, registo no meu caderno” (Professor do 1º Ciclo).

O discurso dos professores relativamente à avaliação pareceu ser mais centrado nos resultados e nas preocupações com as classificações e com as notas do que na natureza das tarefas de avaliação que poderiam contribuir para que os alunos aprendessem mais e melhor. Ou seja, tarefas que promovessem efetivamente a integração dos três processos de ensino, aprendizagem e avaliação. E a verdade é que, como evidenciam descrições anteriores, os professores faziam isso mesmo quando utilizavam as tarefas mas, aparentemente, de forma não deliberada e propositada. A transcrição que se segue ilustra o discurso mais comum dos professores relativamente às questões relacionadas com a avaliação e as tarefas a utilizar para a sua concretização.

[as fichas] levo para casa, porque preciso para fazer relatórios, e tenho de fazer o registo. Em todos os tópicos os meninos são avaliados. Tenho uma ficha de avaliação em todos os tópicos, portanto tenho a nota deles por tópico... E depois nas aulas, no dia a dia. Eu fico com o registo e fico com uma ideia do que eles fazem na aula. Fico com uma ideia mais ou menos de cada um...Quando eu tenho uma pergunta para fazer à turma já sei quem responde... Sei as respostas, quem é capaz, quem não é, quem vai conseguir, quem não vai... Embora, às vezes, haja uma surpresa ou outra. Mas eu tenho a noção total, principalmente agora no final do ano, do nível deles em todos os tópicos. E depois o

trabalho diário, eu levo as fichas para casa e analiso sempre. Eu tenho um dossiê de todos os tópicos desde o 3º ano, de todos os trabalhos dos alunos e, normalmente, digitalizo os raciocínios e as diferentes estratégias. Portanto seleciono três ou quatro mais diferentes, digitalizo, mesmo para fazer um arquivo pessoal... (Professor do 1º Ciclo)

Em suma, apesar das tarefas e das atividades delas resultantes constituírem o cerne do desenvolvimento curricular e, por isso mesmo, do ensino, da aprendizagem e da avaliação, parecem não ser vistas pelos professores como meios importantes de recolha de informação avaliativa. E isto, como se disse, apesar dos professores o fazerem de forma sistemática. Esta constatação parece significar que, para estes professores, a avaliação está mais associada a formas de recolha de informação conducentes a um registo formal ou a uma classificação do que a formas de ajudar os alunos a aprender.

Natureza, Frequência e Distribuição de Feedback. De acordo com as observações realizadas, os professores recorriam sistematicamente ao *feedback* com o propósito de orientar e encaminhar os alunos. Um dos professores referiu que tinha sempre a preocupação de manter o desafio da descoberta, assim como a autonomia no interior dos diversos grupos. Por isso mesmo, em vez de dar respostas aos alunos, fornecia-lhes *feedback* que os ajudasse a pensar por si mesmos acerca das melhores estratégias para resolver os problemas.

(...) que eles conseguissem... Não dar, não lhes dar a resposta, mas fazendo perguntas que os encaminhassem tais como: “Então, o que é que achas disto assim, assim?”, “Achas que é possível fazer desta maneira ou da outra?” ou “Estás a ir pelo caminho correto?”. Muitas vezes dizia “Olha que esse caminho não vai lá dar! Tentem lá ver se encontram aí um caminho alternativo”. (...) eu tentava não lhe dar as respostas ao dizer “Faz assim ou faz assado.”. Assim, era muito mais fácil. Portanto, tentávamos ver se encontrávamos ali um caminho que eles, depois, já seguissem. (Professor do 1º Ciclo)

O *feedback* foi uma constante ao longo de todas as aulas observadas quer acerca do trabalho realizado nas fichas, quer acerca do trabalho realizado em grupos ou individualmente, quer ainda nos momentos das questões orais e das discussões. Expressões tais como “Vê lá bem aí! Não percebo o que fizeste aqui! Muito bem, sim senhor!” eram comuns no decorrer das aulas.

Em algumas aulas o *feedback* era fornecido mais formalmente, recorrendo a uma apresentação em *PowerPoint* (“que eles gostam muito”) em que constava uma seleção de estratégias de resolução consideradas mais significativas. Esta estratégia foi frequentemente utilizada nos momentos planeados de discussão final. Apesar dos professores referirem que gostariam que fossem sempre os alunos a partilhar e a explicar o que fizeram, a falta de tempo acaba por determinar a utilização daquela abordagem. Contudo, houve situações em que, em vez de se utilizar uma apresentação em *PowerPoint*, se digitalizaram as resoluções ou raciocínios de um dado grupo de alunos que, depois, as apresentam e colocam à discussão da turma.

... e levo para casa. Digitalizo as respostas, ou os raciocínios, ou as estratégias, que quero trabalhar, que quero explorar e, no dia seguinte, projeto-os e o grupo a que corresponde o trabalho vai debater. (Professor do 1º Ciclo)

Dinâmicas de Avaliação. Em cada aula os professores utilizavam essencialmente a formulação de questões e as observações como forma de recolher informação acerca da progressão dos seus alunos. Os alunos eram regularmente solicitados para justificarem o trabalho realizado e, por isso, a autoavaliação era um processo normalmente utilizado para que pudessem tomar consciência dos seus progressos e das suas dificuldades.

A heteroavaliação também fazia parte integrante das dinâmicas de avaliação uma vez que os alunos comentavam o trabalho dos colegas nos momentos da discussão em grande grupo,

proporcionando momentos em que, por exemplo, era possível avaliar abertamente a resolução de um problema.

Também ao nível do trabalho de grupo foi possível observar que os alunos partilhavam as suas ideias e estratégias, que eram objeto de apreciação e de avaliação pelos seus pares e, por isso, geraram-se dinâmicas de coavaliação. Nestes momentos, os alunos, através da discussão entre pares, acabavam por criar condições para que a regulação e a autorregulação das suas aprendizagens pudesse ter lugar.

Natureza da Avaliação Formativa e da Avaliação Sumativa. No decorrer das observações efetuadas nas aulas pôde constatar-se que os professores distribuíam *feedback* de forma sistemática, deliberada e regular. Desta forma os alunos podiam contar com orientações fundamentais para progredir nas suas atividades e nas suas aprendizagens. Note-se que o *feedback* ocorria nos diferentes momentos em que as aulas estavam normalmente organizadas, a propósito de intervenções orais dos alunos ou das diferentes formas que utilizavam para representar o seu trabalho matemático.

A utilização do *feedback*, como forma de ir orientando e regulando as aprendizagens dos alunos, garantiu a existência de práticas sistemáticas de avaliação formativa por parte dos professores participantes. Ou seja, uma avaliação que estava muitas vezes bem articulada com o ensino e com a aprendizagem e que servia essencialmente para ajudar os alunos a aprender.

Fica no entanto a convicção de que a natureza do ensino, com uma significativa participação dos alunos, a natureza das tarefas, a estrutura organizativa das aulas e as dinâmicas desenvolvidas, acabaram por ter uma forte, se não determinante, influência nas práticas de avaliação formativa. O que isto parece querer significar é que as abordagens utilizadas pelos professores para organizar e desenvolver o currículo no dia a dia, tal como sugeridas no PMEB, eram pouco compatíveis com outras práticas de avaliação.

Assim, poder-se-á dizer que, de forma mais ou menos consciente, os professores utilizaram uma avaliação formativa que, no essencial, tinha as seguintes características principais: a) ocorria de forma tendencialmente contínua; b) estava essencialmente orientada para a melhoria das aprendizagens dos alunos, assim como para o desenvolvimento de rotinas de trabalho e de procedimentos; c) era de natureza formal e informal, embora tivesse sido visível uma tendência para a sua formalização, através de “fichas de avaliação”, de “fichas de trabalho” e de diversas formas de registo utilizadas pelos professores; d) estava associada a processos de autoavaliação e de autorregulação utilizadas pelos alunos quer individualmente, quer em grupo; e) surgia também como “elemento” fundamental nos processos de heteroavaliação e de coavaliação; e f) permitia que os alunos desenvolvessem sentimentos positivos face às suas capacidades para aprender matemática.

Apesar da utilização de uma avaliação formativa com aquela natureza, este estudo permitiu evidenciar a necessidade que os professores têm em aprofundar os seus conhecimentos teóricos e práticos relativamente a esta “modalidade” de avaliação pedagógica. Na verdade, a avaliação formativa, em particular, e a avaliação pedagógica em geral, pareceram ser percecionadas como estando mais associadas ao desenvolvimento e à utilização de uma variedade de instrumentos e menos a um processo eminentemente pedagógico destinado a ajudar os alunos a aprender.

Um dos professores participantes corroborava precisamente a necessidade de desenvolver os seus conhecimentos e práticas nesta área. Na sua opinião, ao longo do processo conducente à experimentação e à generalização do PMEB, as questões relativas à avaliação pedagógica poderiam ter sido mais trabalhadas.

“Foi falado pouco. Houve colegas que apresentaram algumas grelhas de registo, mas tudo isto funcionou ainda esporadicamente”. (Professor do 1º Ciclo).

A avaliação sumativa, no essencial, era formal por natureza e traduzia-se na utilização das chamadas “fichas de avaliação sumativa” e, em certos casos, de outro tipo de fichas, nomeadamente as que eram designadas como fichas de trabalho. As fichas de avaliação sumativa eram realizadas individualmente no final de cada período letivo, mas também no final de cada tópico abordado e, segundo um dos Professores, “ (...) é como se fosse uma prova de aferição”. No entanto, se fossem verificadas dificuldades sobre algum tópico, se fosse necessário trabalhar algum aspeto ou se os alunos precisassem de motivação, ainda era possível realizar uma nova ficha.

As observações e as entrevistas realizadas permitiram concluir que, tal como acontecia relativamente à avaliação formativa, os professores pareceram não estar plenamente cientes dos diferentes propósitos da avaliação sumativa para além dos que são mais clássicos (e.g., classificar, ordenar, seriar). Na verdade, apesar de terem utilizado com alguma frequência formas de avaliação sumativa que, no essencial, se destinavam a apoiar o ensino e a aprendizagem, os professores não o faziam de forma deliberada e propositada. Faziam-no de forma intuitiva e, tal como acima se referiu, por força das circunstâncias relativas às formas como desenvolviam o currículo.

Foi ainda possível constatar que a natureza e as relações entre a avaliação formativa (formal e informal) e a avaliação sumativa (formal e informal) não eram claras para os professores participantes sobretudo porque estes conceitos pareceram não estar devidamente interiorizados. Por exemplo, a ideia de que a avaliação sumativa é essencialmente formal, se faz essencialmente no final dos períodos e serve para classificar, está enraizada nas conceções dos professores. Na verdade, as avaliações sumativas informais, encaradas como pontos de situação ou como balanços relativamente ao que se aprendeu e destinadas a apoiar as aprendizagens, não surgiram como tal nas perspetivas dos professores.

Em síntese, através deste estudo foi possível identificar as seguintes características da avaliação sumativa utilizada pelos professores participantes: a) ocorria pontualmente, nomeadamente após o estudo de um tópico ou no final dos períodos; b) estava essencialmente orientada para a elaboração de balanços acerca do que os alunos sabiam e eram capazes de fazer, visando a atribuição de “notas”, mas também ocorria, embora com pouca frequência, para apoiar o ensino e as aprendizagens; c) era de natureza formal e só muito pontualmente informal; e d) era essencialmente realizada através de “fichas de avaliação sumativa”.

Papel Predominante de Professores e Alunos. Em matéria de avaliação pareceu ter ficado bem claro que os professores tiveram, de facto, e como seria de esperar, o principal protagonismo. O seu papel mais predominante consistiu na formulação de questões, na distribuição de *feedback*, na conceção e administração de instrumentos de avaliação, na formulação de juízos acerca do “estado” dos alunos face ao que se pretendia alcançar e no desenvolvimento de ações que incentivassem os alunos a participar no processo de avaliação. A recolha de informação, elemento central no processo de avaliação, e a tomada de decisões relativamente ao desenvolvimento do ensino e das aprendizagens, estiveram, naturalmente, presentes. Porém, nestes últimos aspetos, nem sempre ficou muito claro para os observadores o tratamento dado à recolha de informação nem o processo ou os processos que levavam à tomada de decisões de natureza pedagógica.

Os alunos, num certo sentido, tiveram um papel algo passivo, limitando-se a seguir as orientações ou as sugestões dos professores decorrentes do *feedback* distribuído. Consequentemente, foi possível assinalar episódios de coavaliação e de heteroavaliação que, em rigor, decorriam mais das dinâmicas de trabalho estabelecidas nas salas de aula do que de rotinas resultantes de práticas deliberadamente orientadas para o envolvimento ativo dos alunos na avaliação do seu trabalho escolar.

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 respetivas 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.

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 ações 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 aspetos tais como: a) a identificação do que era mais relevante; b) a seleção de tarefas; c) a organização do trabalho nas salas de aula; e d) a gestão da participação dos alunos nas atividades 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 atividades 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 direção aos objetivos 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 verdade, 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 selecionadas 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

É possível afirmar com segurança que existe uma relação muito significativa entre certas práticas adotadas 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 atividades 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 interativos 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 adotadas 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 didática constantes no 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 interviessem 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 coletivas nem sempre resultaram, provavelmente devido a eventuais dificuldades em gerir a sua participação.

O Problema da Gestão do Tempo

Este aspeto não foi uma dimensão de análise deste trabalho, mas acabou por ser um elemento muito referenciado ao longo do estudo. Tendo em conta que, por um lado, se procuram cumprir as orientações de natureza pedagógico-didática constantes no PMEB e que, por outro, se procuram cumprir os seus objetivos 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 Projeto 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 fatores 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 conceções 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 respetivas 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, distribuíam *feedback* e formulavam questões mas não valorizavam essas suas ações como ações 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 objeto 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.

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.dgicd.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., Borralho, A., Vale, I., & 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). *The mathematics teacher educator as a developing professional: Individuals, teams, communities and networks* (International handbook on mathematics teacher education, Vol. 4). 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, *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.