

# O Programa de Formação Contínua em Matemática para Professores do 1.º ciclo e a melhoria do ensino da Matemática

Maria de Lurdes Serrazina

Escola Superior de Educação, Instituto Politécnico de Lisboa

**Resumo:** Neste artigo apresento uma análise do Programa de Formação Contínua em Matemática, que se desenvolveu em Portugal de 2005 a 2011. Começo por abordar a formação de professores que ensinam Matemática, tendo por base resultados da investigação que serviram de suporte para a definição do Programa de Formação Contínua em Matemática (PFCM). Serão depois analisados os dados do PFCM em termos do envolvimento dos professores do 1.º ciclo a quem ele se destinava. Faz-se uma avaliação da formação a partir de testemunhos dos formandos inseridos nos relatórios institucionais e/ou nos seus portefólios, para concluir que as características da formação foram determinantes para o aumento da confiança dos professores envolvidos e, em consequência, para a melhoria da aprendizagem da Matemática dos nossos alunos. Por fim, referem-se os resultados do TIMSS 2011, que vêm corroborar a afirmação feita anteriormente. Uma ideia forte que se transmite é a de que a formação contínua de professores tem de ter uma estreita ligação com a prática letiva.

Palavras-chave: desenvolvimento profissional, conhecimento, confiança, reflexão sobre a prática, aprendizagem

**Abstract:** In this article we present an analysis of the Continuous Training in Mathematics Programme carried out in Portugal from 2005 to 2011. We shall begin by considering the training of mathematics teachers on the basis of research outcomes which informed the definition of the Continuous Training in Mathematics Programme (CTMP). There will follow



Serrazina, M. (2013). O Programa de Formação Contínua em Matemática para Professores do 1.º ciclo e a melhoria do ensino da Matemática. *Da Investigação às práticas*, 3(2), 75-97.

Contacto: Maria de Lurdes Serrazina, Escola Superior de Educação, Instituto Politécnico de Lisboa, Portugal / [lurdess@eselx.ipl.pt](mailto:lurdess@eselx.ipl.pt)

an analysis of CTMP data in terms of the involvement of the 1st Cycle teachers for whom it was designed. The training programme is assessed by means of testimonies from the trainees included in the institutional reports and/or their dossiers. We may conclude that the characteristics of the training were decisive in producing increased confidence in the teachers and, by the same token, improved mathematics learning in our pupils. Finally, mention will be made of the results of the TIMSS 2011, which corroborate the claims made above. What is conveyed most forcefully is the idea that continuous teacher education must always be closely linked to teaching practices.

Key words: professional development, knowledge, confidence, reflection on practice, learning.

**Résumé:** Cet article présente une analyse du programme de formation continue en mathématiques, qui a été développé au Portugal de 2005 à 2011. Je commence par aborder la formation des professeurs qui enseignent les mathématiques, me basant sur les résultats des recherches qui ont servi de support pour la définition du Programme de Formation Continue en Mathématiques (PFCM). Sont ensuite analysées les données provenant du PFCM en termes de participation des enseignants du 1er Cycle à qui il était destiné. Je fais une évaluation de la formation à partir de témoignages de professeurs formés, témoignages présents dans les rapports institutionnels et / ou dans leurs portfolios, pour conclure que les caractéristiques de la formation ont contribué à accroître la confiance des enseignants et, par conséquent, à améliorer l'apprentissage des mathématiques de nos élèves. Enfin, je mentionne les résultats TIMSS 2011, qui corroborent l'affirmation faite antérieurement. Une idée forte qui est véhiculée est que la formation des enseignants doit avoir un lien étroit avec la pratique de classe.

Mots-clés: développement professionnel, connaissance, confiance, réflexion sur la pratique, apprentissage

Aprender concentra-se em dois pilares: a própria pessoa, como agente, e a escola, como lugar de crescimento profissional permanente.  
António Nóvoa, 2013

## INTRODUÇÃO

Ser professor que ensina Matemática neste início do século XXI é enfrentar diariamente inúmeros desafios. Estes colocam-se igualmente àqueles que estão envolvidos na formação. Neste artigo será feita uma análise retrospectiva sobre o Programa de Formação Contínua em Matemática (PFCM), desenvolvido em Portugal entre 2005 e 2011, e destinado a professores do 1.º ciclo do ensino básico<sup>1</sup>. São apresentados os números dos professores que estiveram envolvidos no PFCM ao longo dos seis anos da sua vigência e inclui-se uma análise sobre o funcionamento do programa e mais-valias a partir dos depoimentos dos professores que nele participaram. Procura-se ainda compreender a sua influência na aprendizagem matemática dos alunos dos professores que nele se envolveram.

O PFCM desenvolveu-se a partir das instituições de ensino superior (IES) que, à data, estavam

---

<sup>1</sup> O PFCM foi alargado a partir de 2006/07 também aos professores do 2.º ciclo, mas este artigo centra-se apenas no 1.º ciclo do ensino básico.

envolvidas na formação inicial de professores daquele nível de ensino – 18 IES em Portugal continental. A análise que aqui se apresenta tem por base os relatórios anuais das instituições de ensino superior que nele estiveram envolvidas e de portefólios de formandos a que tive acesso, ou porque participaram da formação nos grupos em que fui formadora ou porque me foram facultados pelo responsável da formação na minha instituição. São ainda apresentados os resultados dos alunos portugueses no TIMSS 2011, conjeturando-se uma possível relação com o envolvimento dos seus professores no PFCM.

## O PROFESSOR E O ENSINO DA MATEMÁTICA

A ideia de que só se pode ensinar o que se sabe tem vindo a ser discutida entre os educadores matemáticos, designadamente a partir dos trabalhos de Shulman (1986). Posteriormente Ball, Thames e Phelps (2008), interpretando e desenvolvendo as ideias de Shulman, consideraram o conhecimento pedagógico de conteúdo como uma espécie de amálgama de conhecimento de conteúdo e de pedagogia central ao conhecimento necessário para ensinar e à compreensão do professor de como ajudar os alunos a compreender assuntos específicos. Estes autores descreveram o conhecimento matemático necessário para ensinar como o conhecimento matemático necessário para levar a cabo o trabalho de ensinar matemática e que envolve, entre outros aspetos, a compreensão do conteúdo do currículo com vista a ser capaz de ajudar os alunos, responder às suas questões, planear a sua aprendizagem e avaliar o seu trabalho. Aqueles autores consideraram: (i) por um lado, o conhecimento matemático do conteúdo, que abarca o conhecimento comum do conteúdo e o conhecimento especializado do conteúdo, sendo este último aquele que se considera indispensável para exercer a função de professor e que no caso da Matemática inclui uma perspetiva sobre a natureza da matemática e um conhecimento aprofundado daquilo que o professor tem de ensinar aos seus alunos; (ii) por outro, o ‘conhecimento pedagógico do conteúdo’, que engloba o conhecimento do conteúdo e dos alunos, e o conhecimento do conteúdo e do ensino, na perspetiva que o ensino eficaz envolve saber o que os alunos sabem e não sabem, o que eles necessitam saber e como ajudá-los a progredir nesse saber.

Sendo o conhecimento do professor um aspeto fundamental da sua formação, este está interrelacionado com o nível de confiança do professor quer relativamente à matemática e ao seu ensino, quer àquilo que considera que os seus alunos são capazes de aprender em Matemática. Diferentes estudos mostram que há uma relação positiva entre a confiança dos professores e a melhoria do seu conhecimento matemático (Beswick, Ashman, Callingham & McBain, 2011; Serrazina, 1999). Graven (2004) conclui que a confiança dos professores parece crescer à medida que vai crescendo o seu domínio de novas ideias e práticas. Especificamente, Graven (2004, p. 206) sugere que “confiança [é] quer produto (resultado da aprendizagem do professor) quer processo (uma explicação da aprendizagem do professor) e esta envolve “... confiança na sua capacidade de aceder a recursos para complementar a sua aprendizagem [e] confiança na sua identidade profissional como educador matemático competente”. Afirma ainda que existe uma estreita relação entre o aumento do conhecimento matemático, que conduz a um melhor ensino, que, por sua vez leva à necessidade de saber mais matemática e didática, e ao desenvolvimento da confiança. Esta confiança também se manifesta na expectativa que o professor tem relativamente ao que os seus alunos são capazes de aprender em Matemática.

Assim, considerar apenas o conhecimento do professor não é suficiente. É na sala de aula que se manifesta não apenas o conhecimento do professor mas também as suas conceções sobre

a Matemática e o seu ensino, daí que a formação como desenvolvimento profissional tenha de estar baseada nas práticas de sala de aula. É aqui que os professores concretizam a sua leitura do currículo, pondo em ação o seu conhecimento curricular e a forma como articulam verticalmente e horizontalmente os conteúdos matemáticos, o conhecimento e a utilização de materiais manipuláveis, de tecnologias e de outros recursos. Stein, Remillard e Smith (2007) identificam como fatores que condicionam a forma como os professores interpretam e implementam o currículo, entre outros: o conhecimento e crenças do professor; a sua identidade profissional; os contextos organizacionais e políticos e as normas e estrutura de sala de aula.

Mas, para que os professores avancem no nível de compreensão das suas práticas, a *reflexão*, entendida como a reflexão na ação (Schon, 1983), quando feita no decurso da própria ação, sem a interromper, mas com breves instantes de distanciamento e de possível reformulação dessa ação; a reflexão sobre a ação quando esta é reconstruída retrospectivamente para a analisar; e a reflexão sobre a reflexão na ação (meta-reflexão), processo que leva o profissional a progredir no seu desenvolvimento e a construir o seu conhecimento (Alarcão, 1996), é essencial. O objeto de reflexão é tudo o que se relaciona com a atuação do professor durante o ato educativo como, contexto, métodos, finalidades de ensino, conhecimentos e capacidades que os alunos estão a desenvolver, dificuldades surgidas, conhecimentos e fragilidades do professor, etc. Neste sentido, a reflexão joga um papel central no desenvolvimento profissional dos professores (Serrazina, 1999). Acredito, como Jaworski (1993), que a reflexão provoca a ação, na medida em que, quando refletem, os professores tornam-se mais confiantes na sua capacidade para lidar com a Matemática de modo diferente, identificando as suas fragilidades, mas também as suas potencialidades. Ao mesmo tempo sentem a necessidade de saber mais matemática para poderem propor tarefas diferentes na sala de aula e envolver os alunos em diferente atividade matemática.

Foi tendo em conta estes pressupostos teóricos que, em 2005, respondendo a uma solicitação da então Ministra da Educação, se definiu o Programa de Formação Contínua em Matemática para professores do 1.º ciclo.

### **O PROGRAMA DE FORMAÇÃO CONTÍNUA EM MATEMÁTICA**

O programa foi monitorizado em termos científico-pedagógicos por uma Comissão de Acompanhamento, constituída por educadores matemáticos e uma matemática, que também foi responsável pela elaboração do programa (Serrazina, Canavarro, Guerreiro, Rocha, Portela & Saramago, 2005). Cada IES indicou um coordenador, responsável pela organização e coordenação de uma equipa local de formadores. Estes eram docentes de Matemática e/ou de Didática de Matemática da instituição ou professores de outros níveis de ensino, com um perfil adequado e profundos conhecedores da sala de aula do 1.º ciclo do ensino básico.

Foram definidos como objetivos do Programa de Formação Contínua em Matemática (PFCM):

- (i) Aprofundar o conhecimento matemático, didático e curricular dos professores envolvidos;
- (ii) Favorecer a realização de experiências de desenvolvimento curricular em Matemática que contemplem a planificação de aulas, a sua condução e reflexão por parte dos professores envolvidos, apoiados pelos seus pares e formadores;
- (iii) Fomentar uma atitude positiva dos professores relativamente à Matemática, promovendo a autoconfiança nas suas capacidades como professores de Matemática, incluindo a criação de expectativas elevadas acerca do que os seus alunos podem aprender em Matemática;
- (iv) Criar dinâmicas de trabalho em

colaboração entre os professores de cada escola e também de cada agrupamento de escolas com vista a um investimento continuado no ensino da Matemática ao nível do grupo de professores da escola/agrupamento (DR, Despacho conjunto 812/2005).

Para além dos objetivos do PFCM mencionados anteriormente, foi definido um conjunto de princípios subjacentes ao seu desenvolvimento (Serrazina, Canavarro, Guerreiro, Rocha, Portela & Saramago, 2005), de que destaque: (i) Valorização do desenvolvimento profissional do professor, considerando que este possui um conhecimento profissional específico, multifacetado, que desenvolve continuamente ao longo do tempo, em diálogo com as experiências diversas que vai vivendo, nomeadamente no contexto concreto das escolas em que leciona e com as turmas que vai encontrando; (ii) Valorização de uma formação matemática de qualidade para o professor, tendo em conta que este deve possuir um conhecimento matemático de qualidade, articulado com o conhecimento curricular e didático específico, bem como um conhecimento sobre os processos de aprendizagem dos alunos, sendo capaz de identificar e reconhecer as dificuldades dos alunos, respetivas origens, e de aproveitar o erro como fonte de aprendizagem; (iii) Valorização do desenvolvimento curricular em Matemática, que inclui proporcionar aos alunos experiências matemáticas significativas sendo essencial o investimento intencional numa preparação/planificação e lecionação cuidadas, orientadas por uma visão integrada das várias componentes curriculares (objetivos, conteúdos, tarefas, métodos de trabalho e avaliação), que contemple a reflexão sobre as implicações nas aprendizagens — ou seja, uma prática continuada de desenvolvimento curricular; (iv) Reconhecimento das práticas letivas dos professores como ponto de partida da formação; (v) Consideração das necessidades concretas dos professores relativamente às suas práticas curriculares em Matemática, pois é importante que cada professor conheça as suas potencialidades e fragilidades e seja capaz de diagnosticar as suas prioridades no domínio da formação; (vi) Valorização do trabalho colaborativo entre diferentes atores, dado que a dimensão coletiva do trabalho dos professores é extremamente importante pelas mais-valias que permite obter.

Tendo em conta os anteriores pressupostos, foi decidido que a formação fosse continuada no tempo e implicasse diretamente a sala de aula. A ideia de introduzir uma componente de sala de aula resultou da percepção de que muita da formação realizada até aí não tinha tido repercussão na sala de aula, acrescida do facto de o relatório do PISA 2003 (OCDE, 2004) afirmar que apenas 6% dos alunos portugueses testados tiveram alguma vez as suas aulas acompanhadas por outro professor mais experiente, quando na média dos países participantes aquela percentagem era de 61%. Foi, pois, estabelecido que a formação contemplasse essencialmente dois tipos de sessões:

1) *Sessões de formação em grupo* em horário não letivo, para exploração e aprofundamento do conhecimento matemático e didático relativo a temas curriculares, com planificação de sequências coerentes de aulas e reflexão sobre essas aulas. Assim estas sessões organizaram-se, de um modo geral, em três momentos: um em que era feita a reflexão do que mais relevante tinha acontecido nas aulas acompanhadas após a última sessão, outro onde era trabalhado um tópico matemático e um terceiro onde era iniciada a planificação das aulas seguintes. Estas planificações eram posteriormente acompanhadas pelo formador, muitas vezes à distância, através de mensagens de correio eletrónico, em especial com cada um dos professores cujas aulas seriam objeto de acompanhamento no período seguinte.

A partir de 2009/2010, o PFCM passou a acompanhar a implementação do então novo programa de Matemática do ensino básico (PMEB) (ME, 2007), tendo estas sessões sofrido alguns reajustes, considerando-se dois tipos distintos, mas articulados:

(a) sessões temáticas: focadas na abordagem de temas em que se garantia o esclarecimento e aprofundamento significativo do conhecimento matemático e didático diretamente necessário para a lecionação do PMEB;

(b) Sessões de reflexão sobre a prática e planificação: para cada sessão eram selecionados dois ou três casos das sessões de acompanhamento, entretanto realizadas, para reflexão coletiva. Esta seleção prévia e criteriosa era realizada a partir da reflexão pós-aula feita pelo formando e pelo formador, atendendo à sua pertinência e relevância para a formação. Esta seleção era feita de tal modo que a cada professor do grupo fosse dada a oportunidade de fazer a sua reflexão em grupo pelo menos duas vezes por ano. A segunda parte da sessão era dedicada à discussão e (re)elaboração da planificação dos temas do programa de Matemática a abordar pelos professores do grupo, tendo em conta as suas necessidades reais e a planificação prévia já iniciada no seu agrupamento/escola.

2) *Sessões de acompanhamento/supervisão* na sala de aula pelo formador, entendendo a supervisão como uma “atuação de monitorização sistemática da prática pedagógica, sobretudo através de procedimentos de reflexão e experimentação” (Vieira, 1993, p. 38), incluindo supervisionar processos de observação, reflexão e ação do e com o professor. Com estas sessões era garantida a presença efetiva do formador em aulas de cada professor ao longo do ano letivo, para o desenvolvimento de atividades curriculares, correspondentes à condução das práticas que concretizam a planificação trabalhada nas sessões de formação em grupo e respetiva discussão. Estas sessões de acompanhamento da prática letiva, com um tempo médio de 2,5 horas dirigido ao apoio individual de cada professor, começaram por ser três para os professores que frequentaram o PFCM no 1º ano, foram cinco para os professores dos grupos de 2º ano e em 2009/2010 para todos os professores. Nos restantes casos foram quatro por ano letivo.

Constituiu ainda parte integrante da formação, desde o seu início, a realização de um seminário final de um dia (6 horas), em que participavam todos os professores envolvidos na formação ao longo do ano letivo e, em muitas IES, abertos à comunidade educativa. Tratava-se de um momento de partilha e reflexão sobre a experiência formativa realizada.

Os professores em formação tinham ainda de elaborar, ao longo do ano letivo, um portefólio reflexivo, onde obrigatoriamente incluíam planificações de aulas, reflexões sobre as mesmas e análises e reflexões das produções dos alunos em pelo menos duas tarefas, desenvolvidas em aulas acompanhadas. A elaboração do portefólio era acompanhado pelo formador, desejavelmente ao longo do ano letivo. À medida que o formando selecionava os elementos a incluir no portefólio, enviava-os ao formador que lhe devolvia o seu *feedback*. Este processo não foi fácil de gerir, quer por formandos quer por formadores. Tratava-se de um processo complexo, que obrigatoriamente deveria conter: análises das resoluções dos alunos, do ponto de vista da matemática nela contida, mas também a aprendizagem realizada e ainda uma reflexão escrita sobre a aula e sobre o processo formativo vivido. Este portefólio era também o instrumento de avaliação individual de cada formando. Talvez por ter esta dupla função – instrumento de reflexão e instrumento de avaliação, inicialmente a sua existência teve alguma resistência, mas gradualmente foi percebida a sua utilidade e o seu contributo para o

desenvolvimento profissional, como mostram estudos de investigação desenvolvidos no seio do PFCM, como por exemplo o de Martins (2011). Estes mostram que os portefólios revelaram trazer mais-valias para o desenvolvimento profissional dos professores, nomeadamente ao nível do aprofundamento da sua capacidade de reflexão.

Considerando os objetivos da formação e a necessidade de concretizar uma relação estreita entre a sala de aula e as sessões de formação em grupo, baseada na reflexão sobre a implementação das tarefas, foi acordado, desde início, que os grupos tinham de ter um número reduzido de participantes. Assim, foi determinado que os grupos tinham entre 8 e 12 formandos em 2005/06, tendo posteriormente esse número sido fixado entre 8 e 10 formandos. Este número permitia que o formador pudesse estar num número mínimo de aulas de cada formando ao longo do ano letivo e que as sessões de formação em grupo se desenvolvessem num ambiente favorável para a discussão e reflexão conjunta.

## METODOLOGIA

Para a elaboração deste artigo foram relidos os relatórios científico-pedagógicos apresentados por cada IES à Comissão de Acompanhamento (CA) no final de cada um dos anos letivos em que participaram na formação<sup>2</sup>. Estes, sendo da responsabilidade do coordenador institucional, eram normalmente elaborados com a respetiva equipa e incluíam, de acordo com um guião enviado previamente pela CA, entre outros, o número de formandos envolvidos na formação, o seu aproveitamento, os conteúdos trabalhados nas diferentes sessões de formação, o que na leitura da equipa e dos formandos envolvidos eram os principais ganhos da formação. Para responder a este último aspeto, as equipas utilizaram diferentes estratégias. Enquanto a maioria incluiu nos relatórios uma análise do questionário de avaliação de final de ano letivo que os formandos obrigatoriamente preenchiam, outras juntaram ainda testemunhos dos formandos, retirados dos seus portefólios, que evidenciavam a forma como estes percecionavam a formação. O total dos relatórios de final de ano apresentados pelas IES são os que constam do quadro I. O número de relatórios que inclui testemunhos dos formandos não ultrapassa os 4/5 em cada ano letivo.

Quadro I: Total dos relatórios de final de ano apresentados pelas IES<sup>3</sup>

Ano	N.º de relatórios
2005/09	$4 \times 18 = 72$
2009/10	13
2010/11	11
Total	89

A análise que fiz dos relatórios para a elaboração deste artigo incidiu, fundamentalmente, em dois pontos: o número de formandos envolvidos na formação e a avaliação da formação.

<sup>2</sup> Para além dos relatórios de progresso apresentados no final do 1.º e do 2.º período letivo, nos cinco primeiros anos, e, no último ano, no final do 1.º semestre, as IES apresentaram no final de cada ano letivo um relatório global do ano.

<sup>3</sup> Em 2009/2010 a Universidade do Minho desligou-se do PFCM por questões de gestão interna e a ESE de Bragança não conseguiu a adesão de formandos em número suficiente. Em 2010/11, para além das duas IES mencionadas anteriormente não participaram na formação a ESE da Universidade do Algarve e a Universidade de Évora, a UTAD e a ESE da Guarda por questões de gestão interna, e a ESE de Portalegre, por falta de adesão de um número suficiente de formandos.

Relativamente a este último aspeto, foram olhados com mais detalhe os 24 relatórios que incluíam opiniões dos formandos retirados dos portefólios, ou expressas como resposta a questões abertas no questionário final. Foram também analisados 34 portefólios de formandos da minha instituição – uma amostra casuística constituída pelos formandos de que eu fui formadora (de 2005/06 a 2007/08) e de um outro grupo de formação de 2010/11. Às 18 IES foi atribuído um número, que aparece em cada testemunho a seguir a IES. Sempre que foi possível identificar testemunhos de formandos diferentes<sup>4</sup>, tal foi referido com uma letra a seguir ao número. Por último, identifica-se o ano letivo em que o testemunho do formando foi emitido.

Foram ainda revisitados os relatórios apresentados periodicamente à tutela pela Comissão de Acompanhamento, particularmente os relatórios correspondentes ao final de cada mandato da Comissão<sup>5</sup>, três no total. Estes foram elaborados a partir dos relatórios das IES e contêm sempre um ponto sobre a avaliação da formação.

No que se refere ao número de formandos envolvidos, os dados recolhidos foram sistematizados nos quadros 2 e 3 e referem-se apenas aos formandos que, em cada ano letivo, terminaram a formação com aproveitamento<sup>6</sup>. Quanto aos dados relativos à avaliação da formação, na perspetiva dos que nela participaram, comecei por organizá-los em três categorias: organização/modelo de formação, relação com a sala de aula e avaliação global da formação. Estas não são categorias disjuntas e, por isso, este não foi um exercício fácil.

Dado que o objetivo final do PFCM era a melhoria das aprendizagens dos alunos em Matemática, os resultados dos alunos portugueses do 4.º ano na avaliação externa, TIMSS 2011, ano final do PFCM, não podem ser ignorados. Neste sentido, faço uma breve apresentação dos dados do TIMSS 2011 (Mullis, Martin, Foy & Arosa, 2012), no que se refere à classificação dos alunos portugueses e à formação que os seus professores dizem ter realizado.

### **O PFCM em números**

Como referido, o PFCM, dirigido aos professores das escolas públicas, iniciou-se em outubro de 2005 em todos os distritos do continente português, sendo a adesão ao programa voluntária e a inscrição realizada diretamente pelos professores na respetiva IES ou através do agrupamento a que pertenciam<sup>7</sup>. O quadro 2 representa o número de professores do 1.º ciclo do ensino básico que, em cada ano letivo, concluíram, com aproveitamento, a mesma formação<sup>8</sup>, bem como aqueles que o fizeram durante dois anos letivos. De salientar que o total de 17531 da última linha, inclui, duplamente, aqueles professores que frequentaram a formação durante dois anos letivos (cerca de 21%).

<sup>4</sup> Por vezes, os relatórios das IES apresentam uma listagem de testemunhos de formandos, associados aos objetivos do PFCM, mas sem indicação de se tratar de um dado formando individual.

<sup>5</sup> A Comissão de Acompanhamento foi nomeada pelo Despacho conjunto 812/2005 e foi renomeada em 2007 e em 2009.

<sup>6</sup> Terminar a formação com aproveitamento significa ter participado em pelo menos 2/3 das sessões de formação em grupo, todas as sessões de acompanhamento na sala de aula e ter entregue o respetivo portefólio e este ter sido avaliado positivamente (de acordo com uma grelha comum a todas as IES).

<sup>7</sup> Este processo variou ao longo dos anos de vigência do PFCM.

<sup>8</sup> Dados retirados dos relatórios pedagógico-científicos institucionais das IES.



Quadro 2: Professores do 1.º ciclo que terminaram com aproveitamento o PFCM<sup>9</sup> (2005/2011)

Anos letivos	Ano de formação		Total formandos
	1.º ano	2.º ano	
2005/06	5229	--	5229
2006/07	2708	938	3646
2007/08	1766	1005	2771
2008/09	2254	772	3026
2009/10	1703	- <sup>10</sup>	1703
2010/11	754	402	1156
Total	14414	3117	17531

Assim, de 2005 a 2011 participaram na formação cerca de 15 000 professores do 1.º ciclo do ensino básico a lecionar em escolas públicas.

As características do PFCM implicaram, desde o seu início, a necessidade da formação continuada no tempo, daí o seu desenvolvimento ao longo do ano letivo. Contudo, o balanço realizado no final de 2005/06, por formandos e por formadores, concluiu que um ano não era suficiente e propôs a possibilidade de continuidade da formação por mais um ano. A Comissão de Acompanhamento reconheceu também essa necessidade, tendo apresentado a proposta à tutela, abrindo-se, assim, a possibilidade de realização de um segundo ano de formação. Esta situação enfrentou alguns constrangimentos, devidos quer à organização de grupos de formandos do 2.º ano, em especial nas IES localizadas nos distritos com um menor número de potenciais formandos, quer à prioridade dada, em muitos agrupamentos, aos professores que ainda nela não tinham participado. Apesar disso, globalmente cerca de 21% dos professores do 1.º ciclo que participaram na formação, com aproveitamento, fizeram-no durante dois anos. De notar que esta percentagem não é uniforme nas diferentes IES.

Como já referido, devido a vários constrangimentos algumas das IES não participaram no PFCM durante os seis anos letivos. Os números apresentados no Quadro 3 correspondem ao total de formandos que, em cada IES, participaram no PFCM com aproveitamento, durante os seis anos ou no período indicado no quadro.

<sup>9</sup> Dados retirados dos relatórios institucionais.

<sup>10</sup> Não existem dados disponíveis, pois o apoio ao PMEB (ME, 2007), iniciado formalmente neste ano letivo, alterou a forma de inscrição no PFCM, privilegiando o grupo de escola ou agrupamento.

Quadro 3: Número de formandos que participaram no PFCM, com aproveitamento, por IES

IES	Número de formandos
ESE de Beja	245
ESE de Bragança (2005/2009)	303
ESE de Castelo Branco	335
ESE de Coimbra	425
ESE da Guarda (2005/2010)	457
ESE de Leiria	1090
ESE de Lisboa	3277
ESE Portalegre (2005/2010)	174
ESE do Porto	2977
ESE de Santarém	836
ESE de Setúbal	1110
ESE de Viana do Castelo	845
ESE de Viseu	1247
ESE de Faro (2005/2010)	672
Universidade de Aveiro	1528
Universidade de Évora (2005/2010)	378
Universidade do Minho (2005/2009)	1314
UTAD (2005/2010)	318
Total	17531

Em 2010/2011 apenas onze IES participaram, duas já não estavam no PFCM em 2009/2010, as outras cinco deixaram de oferecer formação em 2010/2011 por razões de natureza interna ou por falta de adesão de um número suficiente de professores. De referir ainda que, dada a grande disparidade em número de professores do 1.º ciclo nos diferentes distritos, isso mesmo se reflete no número de participantes no PFCM. No entanto, a percentagem relativa<sup>11</sup> de participação dos professores nos diferentes distritos não foi a mesma. Esta situação pode

<sup>11</sup> Tendo em conta o número de professores existentes em cada distrito.

dever-se a diferentes motivos, que não cabem no âmbito deste artigo, mas também ao facto de nem todas as IES terem tido o mesmo efeito mobilizador sobre os professores.

As estatísticas da Educação referentes a 2010/2011 (Direção de Estatísticas da Educação, 2013) referem a existência, nos estabelecimentos de ensino público do continente, de 26947 professores do 1.º ciclo. Assim, terão participado no PFCM, ao longo da sua existência, cerca de 55% destes docentes, embora esta conclusão não possa ser extrapolada para a situação atual, pois nem todos os que participaram no PFCM se encontram hoje em efetividade de funções.

### **O PFCM VISTO PELOS QUE NELE PARTICIPARAM**

Nesta secção apresento uma análise do PFCM, nos seus diferentes aspetos, que é ilustrada pelos testemunhos dos professores que nele participaram. Tais testemunhos foram retirados dos respetivos portefólios, diretamente ou a partir dos relatórios institucionais. Procurou-se compreender como, do lado dos participantes, é percecionado o contributo da formação para o seu desenvolvimento profissional. Em particular pretende-se compreender o contributo da organização da formação e o papel que tiveram os dois tipos de sessões, bem como o papel do formador e a possível repercussão na sala de aula e na aprendizagem dos alunos.

Como já referido, à época foi completamente inovadora a existência dos dois tipos de sessões de formação, com as características definidas, nomeadamente, o acompanhamento em sala de aula. A avaliação que os participantes fazem desta organização é, de um modo geral, bastante positiva, como mostram os seguintes depoimentos de participantes:

Faço um balanço muitíssimo positivo da formação para o qual muito contribuíram as sessões em grupo, a forma como a formadora apresentava os temas e o modo como trabalhava os conceitos matemáticos (...), os momentos de partilha, que foram também momentos de aprendizagem (...). As aulas supervisionadas pela formadora constituíram mais um momento de aprendizagem e de partilha de dúvidas, de questões e de dificuldades. (IES07a, 2010/11)

A interligação entre as sessões de formação em grupo e a sala de aula constituiu um outro aspeto importante do PFCM, que uma formanda descreve assim:

As sessões de formação contemplavam sempre um primeiro momento de partilha de experiências relativamente às atividades de ensino/aprendizagem implementadas nas turmas de cada um; de esclarecimento de dúvidas colocadas pelos formandos ao formador, reflexão conjunta sobre as vantagens pedagógicas, sucessos ou dificuldades sentidas e a forma como estas eram ou poderiam ser superadas (...). (...) também havia lugar à clarificação de conceitos matemáticos. (IES13a, 2006/07)

As sessões de formação em grupo parece terem funcionado como um espaço onde eram colocadas dificuldades e discutidas formas de as ultrapassar, sem medos e constrangimentos. Sobre este aspeto destaco o seguinte testemunho:

Nas sessões conjuntas senti que era um espaço onde não haveria críticas ou dúvidas ou inseguranças, por vezes existentes, onde a partilha e troca de saberes eram aspetos prioritários. (IES12, 2005/06)

As sessões de formação em grupo tinham, entre outros, o objetivo de constituir um momento para o aprofundamento do conhecimento matemático, didático e curricular dos professores nelas envolvidos, procurando uma interligação entre a teoria e a prática. A ideia de que o aprofundamento do conhecimento matemático é fundamental é reconhecida por esta formanda que escreve a propósito do papel das sessões de formação em grupo neste processo:

As sessões presenciais conjuntas ajudaram a aprofundar conceitos científicos para depois se poder trabalhar com maior segurança e confiança na sala de aula.  
(IES5a, 2005/06)

Mas existiram outros aspetos relevantes como os mencionados por esta formanda:

... serviu para esclarecer algumas dúvidas que por vezes iam surgindo no seio da sala de aula, deu para aprofundar conhecimentos, agora com um maior rigor matemático, para conhecer materiais novos e bastante apelativos que podem ser aplicados na sala de aula e ainda para aprender métodos e técnicas novas.  
(IES13b, 2006/07)

A relação teoria/prática foi um aspeto muito destacado:

Existiu uma forte ligação entre a teoria e a prática. O trabalho foi planeado, posto em prática e, de seguida, houve reflexão e discussão.  
(IES6, 2007/08)

À partida, o êxito das sessões de acompanhamento dependia da postura dos formadores e da forma como fossem capazes de fazer a interligação entre as sessões de acompanhamento na sala de aula e as de formação em grupo. Este aspeto constituiu uma preocupação de todos os envolvidos no PFCM, desde o seu início, tendo sido analisado e discutido em reuniões de coordenadores e num seminário nacional com todos os formadores. Não se pretendeu impor um modelo único, mas discutir o papel do formador no processo. Não houve uma única forma de o formador estar na sala de aula: houve os que estiveram nas salas de aula com uma postura de observadores não participantes e outros que tiveram uma grande participação. Esta postura dependeu da relação estabelecida entre formador e formando, sendo que uma maior ou menor intervenção do formador parece ter sido feita por solicitação do formando.

As apreensões iniciais não se confirmaram e a presença do formador na aula foi, desde o início do PFCM, muito valorizada pelos participantes que a consideram uma mais-valia, como refere a maioria dos relatórios institucionais, bem como testemunhos dos formandos, como o seguinte:

Na verdade com mais de 30 anos de serviço nunca tinha tido ninguém na minha aula. Ao princípio fiquei um pouco assustada, mas depressa senti a sua utilidade. Ajuda saber que quando temos uma dúvida a podemos discutir com alguém e este alguém leva-nos a refletir sobre o que fizemos. Nós não estamos habituados a refletir sobre o que fazemos, sempre avaliamos os nossos alunos, mas nunca nos avaliamos a nós próprios.  
(IES7b, 2006/07)

A mesma formanda escreve ainda no seu portefólio, no segundo ano de formação:

Relativamente à operacionalização de práticas letivas, nas sessões de acompanhamento, esta é na minha ótica o que a torna distinta de todas as outras ações que tenho frequentado, pelo facto de haver alguém que monitoriza a transposição do trabalho desenvolvido nas sessões conjuntas para a prática efetiva na sala de aula. Sem as sessões de acompanhamento os saberes adquiridos teriam provavelmente pouco impacto nas nossas práticas. (IES7b, 2007/08)

Esta formanda realça o papel das sessões de acompanhamento na monitorização das práticas letivas e o facto de elas obrigarem a “levar” para as mesmas os conhecimentos adquiridos nas sessões de formação em grupo.

... a formação proporcionou ainda quatro sessões de acompanhamento em sala de aula, incidindo sobre propostas didáticas trabalhadas nas sessões conjuntas. Este foi um factor muito importante para que os conhecimentos construídos fossem significativos e, principalmente que, futuramente, fizessem parte das nossas práticas pedagógicas. (IES13, 2006/07)

Esta ideia, referida por muitos, mostra que a presença do formador parece ter sido fundamental para que o professor levasse para a prática as tarefas discutidas e para que os conhecimentos assim adquiridos passassem a fazer parte do seu reportório. Outros referem-na como uma mais-valia da formação:

O facto da formadora assistir às aulas com um espírito crítico de entreadjuada foi uma mais valia nesta formação. (IES16, 2006/07)

A presença da formadora dentro da sala de aula revelou-se bastante positiva; colaborou e participou no desenvolvimento das aulas, intervindo sempre que necessário junto dos alunos, incentivando-os na concretização das tarefas. (IES8, 2008/09)

A interligação entre as sessões de acompanhamento e as sessões de formação em grupo permitiu pôr em prática os conteúdos trabalhados nas sessões de formação em grupo. O facto de o formador estar na sala de aula parece ter sido determinante:

Assim foi possível pôr em prática o que tinha sido trabalhado nas sessões presenciais e ao mesmo tempo esclarecer algumas dúvidas e modificar estratégias com a ajuda e acompanhamento do formador. (IES5b, 2005/06)

Penso poder afirmar que, na perspetiva dos formandos, as sessões de acompanhamento completavam e concretizavam aquilo que era trabalhado nas sessões de formação em grupo:

... foi o pôr em prática a teoria que nem sempre fica bem interiorizada. A presença da formadora ajuda-nos a perceber quando não estamos a fazer bem, como aconteceu comigo. (IES10, 2009/10)

A possibilidade de poder refletir com o formador no pós-aula, bem como a presença do formador, no decorrer da própria aula, que dá *feedback* no momento oportuno foi, de um modo geral, muito valorizado, constituindo, por um lado, uma segurança e, por outro, uma ajuda na análise das situações que ocorriam:

Ajudaram [as sessões de acompanhamento] a detetar situações que sozinha não conseguia. Os “feedbacks” na hora e no local são muito oportunos.

(IES11, 2008/09)

Foi muito importante o acompanhamento na sala de aula para verificarmos e partilharmos algumas dúvidas que vão surgindo com a prática e ter assim a oportunidade de ver qual a melhor forma de alterar o que por vezes está menos correto.

(IES5c, 2005/06)

As visitas do formador à sala de aula foram extremamente benéficas, quer a implementação de algumas tarefas, quer a ajuda durante a reflexão e análise das mesmas, quanto ao seu sucesso/insucesso, fazendo-me reconhecer que os alunos podem aprender através do envolvimento em tarefas adequadas e num contexto em que as interações têm um papel fundamental.

(IES13c, 2006/07)

Como já foi mencionado, as sessões de acompanhamento em sala de aula previam um espaço no final, para uma primeira reflexão do professor, sobre a ação desenvolvida, em conjunto com o formador. Este parece ter sido um espaço privilegiado de aprendizagem dos professores envolvidos:

De salientar que as reflexões feitas em conjunto com o professor formador depois das aulas assistidas, ali naquele momento tudo está ainda presente, o que facilita o esclarecer e criticar com mais autenticidade todos os pormenores que aconteceram durante a aula e assim beneficiar o processo de ensino/aprendizagem.

(IES2, 2006/07)

Muitas vezes essa reflexão baseava-se na análise do trabalhos dos alunos, que não era uma tarefa muito comum dos professores:

O que pensei que era importante nas sessões supervisionadas, para além de nos habituar a tomar mais cuidado na preparação da lição, foi o facto de no fim da aula podermos pegar no trabalho que as crianças desenvolveram ao longo da aula e haver uma pessoa que nos ajuda a analisar, por exemplo, quando o aluno diz isto poderíamos ter uma resposta que fosse mais construtiva.

(IES15, 2008/09)

Esta análise dos trabalhos dos alunos parece ter contribuído também para uma alteração das expectativas relativamente aos que os alunos são capazes de fazer em Matemática. Os professores que, por vezes, pareciam ter baixa expectativa relativamente aos seus alunos, o facto de terem experimentado um ensino mais exploratório e terem tido sucesso pareceu ter contribuído para uma nova atitude. A propósito de uma aula em que trabalhou os frisos com os seus alunos do 4.º ano, uma formanda, a frequentar o PFCM pela segunda vez, expressou o seu sentimento sobre o que os alunos conseguiram:

Afinal eles fizeram muito bem, parece que para eles foi mais fácil do que para nós.

(IES7b, 2007/08)

A existência dos dois tipos de sessões, a sua interligação, o espaço reservado à partilha e reflexão entre os formandos parecem ter constituído um ambiente favorável à aprendizagem e ao desenvolvimento profissional, como afirma esta formanda, quando faz uma avaliação

global da sua participação no PFCM:

Ajudou-me a sistematizar ideias que já existiam mas que precisam continuamente de ser postas em causa e discutidas. A discussão gerada à volta dos temas e a troca de experiências entre formandos, permitiu fazer a reflexão conjunta sobre a prática.  
(IES13, 2009/10)

Os professores envolvidos parecem ter enriquecido o seu conhecimento matemático e didático e compreendido como podem trabalhar a Matemática, como é exemplo o caso do algoritmo da divisão para uma das formandas:

A divisão era para mim uma preocupação, cada vez que tinha que ensinar o seu algoritmo. Este ano na formação vimos que havia um longo caminho para lá chegar e finalmente compreendi porque deve ser deixado para mais tarde. A discussão que tivemos nas nossas sessões ajudou-me a compreender o próprio algoritmo e como ele pode ser trabalhado de um modo compreensivo pelos alunos, cada um apresentando diferentes níveis de simplificação do algoritmo.  
(IES7c, 2007/08)

Outra formanda, do mesmo grupo de formação, refere:

Enriqueci os meus conhecimentos, facilitou-me na introdução de alguns conceitos, nomeadamente a divisão e a numeração decimal, despertou-me para metodologias mais eficazes e motivadoras.  
(IES7d, 2007/08)

Penso poder afirmar que para muitos dos professores a Matemática passou a ser algo que era possível trabalhar a partir dos conhecimentos dos alunos e das tarefas que iam resolvendo, como é afirmado por esta formanda no seu segundo ano de participação no PFCM:

Hoje encaro a Matemática de um modo diferente – desenvolvida a partir dos conhecimentos dos alunos e das suas experiências.  
(IES16, 2007/08)

De notar que, à medida que se envolviam na formação, os professores sentiam que estavam a adquirir novos conhecimentos, reconheciam as suas lacunas e procuravam superá-las. À medida que a formação ia progredindo, as reais necessidades dos seus participantes iam sendo identificadas e, de algum modo, superadas:

Confesso que ao longo da formação foram abordados conteúdos nos quais eu não me sentia muito à vontade e alguns até que eram completamente novos..., como, por exemplo, o pensamento algébrico.  
(IES16, 2009/10)

Deste modo, os professores iam adquirindo um maior à-vontade como professores de Matemática, que era ainda maior quando isso correspondia à obtenção de melhores resultados pelos seus alunos:

Senti-me mais motivada para ensinar matemática ao mesmo tempo que obtive resultados excelentes com os meus alunos, mais autónomos na matemática.  
(IES16, 2007/08)

Estes factos parecem resultar numa mudança de perspetivas dos professores sobre a matemática, como é afirmado por esta professora:

A vivência de uma diversidade de situações de aprendizagem nesta formação e a troca de experiências deu-nos a possibilidade de encarar a Matemática numa outra perspectiva, nomeadamente mais viva e mais dinâmica. (IES12, 2006/07)

Assim, passam a ser valorizados outros aspetos, como o considerar o erro uma oportunidade de aprendizagem, aspeto muito referido nos diferentes relatórios institucionais e que pode ser ilustrado pelo seguinte depoimento:

Influenciou o modo de eu ver a Matemática, visto estar mais desperta a proporcionar aos alunos determinados caminhos, recorrendo à concretização e à valorização do erro como estratégia de levar os alunos a encontrar soluções. Passei a dar mais tempo à experimentação por parte dos alunos. (IES13d, 2008/09)

Subjacente a esta nova perspetiva da Matemática, a ideia de que é possível aprender Matemática com compreensão foi sendo concretizada na sala de aula e parece ter alterado a forma como os professores encaravam o ensino da matemática, modificando, deste modo, a relação dos alunos com a Matemática, como refere esta formanda:

Abordei muitos conteúdos de forma diferente. Os alunos aprenderam bem os conteúdos e o mais importante foi perceberem o que estavam a fazer. Este ano dediquei-me muito à Matemática e se perguntar aos meus alunos qual a disciplina preferida estes respondem – é a Matemática. (IES15, 2009/10)

O dedicar mais tempo à Matemática é uma outra constante que parece ter marcado, positivamente, os participantes no PFCM, em conjunto com a ideia de que pode haver diferentes estratégias de resolução para uma dada tarefa e que é preciso dar espaço aos alunos para que as desenvolvam. Esta ideia está presente em muitos relatos, como no seguinte testemunho:

Passei a dar mais oportunidade aos alunos de experimentar tarefas e passei a solicitar-lhes mais que apresentem diferentes estratégias de resolução. (IES7e, 2009/10)

É também ilustrada no portefólio desta formanda, através da análise de uma tarefa desenvolvida numa turma do 4.º ano. A tarefa consistiu em solicitar aos alunos que, perante a situação apresentada (Figura 1), formulassem um problema.



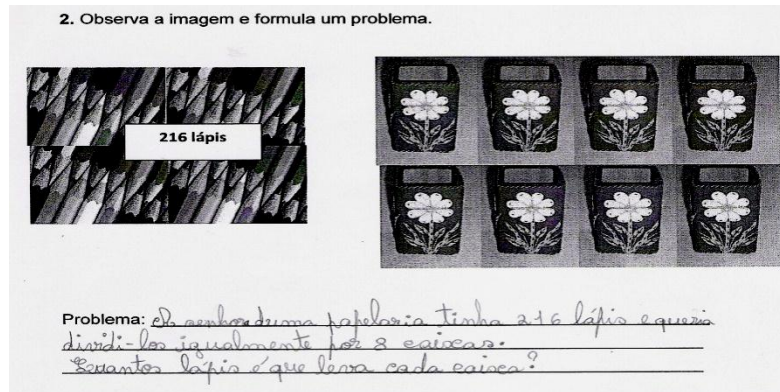


Figura 1: Problema formulado por Susana

Uma das alunas, Susana, formulou o problema (Figura 1) cuja resolução foi proposta à turma. Os alunos ainda não tinham aprendido o algoritmo da divisão. O desafio foi o de resolverem o problema e de registarem as respetivas estratégias. A professora selecionou para incluir no seu portefólio as estratégias apresentadas por cinco dos seus alunos. Justifica esta seleção por as considerar representativas da forma como a turma resolveu o problema proposto. Tenta incluir na legenda de cada uma das figuras a forma como olhou para as diferentes estratégias:

Na Figura 2 apresenta a estratégia do José, afirmando que ele recorreu a estratégias aditivas.

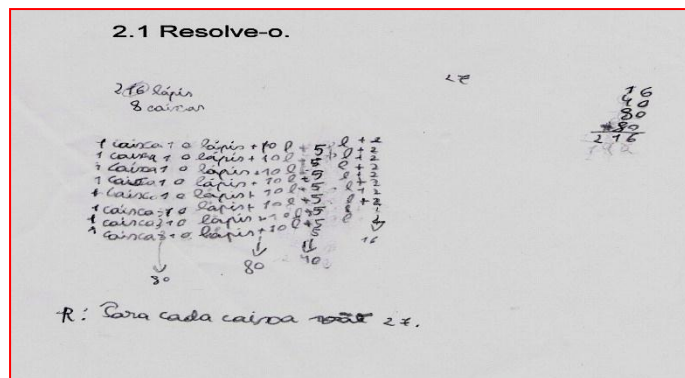


Figura 2: Resolução do José, recorrendo a estratégias aditivas

Na Figura 3 apresenta a estratégia da Joana, referindo que recorreu ao facto conhecido  $10 \times 8$ .

2.1 Resolva-o.

$$216 : 8 = 27$$

$$10 \times 8 = 80$$

$$10 \times 8 = 80$$

$$55 \times 8 = 440$$

$$2 \times 8 = 16$$

R: Cada caixa leva 27 lápis.

Figura 3: Resolução da Joana, utilizando o facto conhecido  $10 \times 8$ 

A Figura 4 apresenta a resolução de Tomás que, segundo a professora, “fez por tentativa e erro, usando a tabuada do 8”:

2.1 Resolva-o.

$$216 : 8 = 27$$

$$20 \times 8 = 160$$

$$22 \times 8 = 176$$

$$24 \times 8 = 192$$

$$26 \times 8 = 208$$

$$27 \times 8 = 216$$

A Daniela tem que pôr 27 lápis em cada caixa.

Figura 4: Resolução do Tomás, por tentativas, utilizando a tabuada do 8

As Figuras 5 e 6 apresentam as resoluções da Inês e do Pedro. A professora agrupa-as e regista que eles utilizaram o conhecimento de alguns factos associados a múltiplos e divisores de 10 e à propriedade distributiva:

2.1 Resolva-o.

$$216 : 8 = 27$$

$$10 \times 8 = 80$$

$$20 \times 8 = 160$$

$$5 \times 8 = 40$$

$$25 \times 8 = 200$$

$$26 \times 8 = 208$$

$$27 \times 8 = 216$$

Cada caixa leva 27 lápis.

Figura 5: Resolução da Inês

2.1 Resolva-o.

$$216 : 8 = 27$$

$$30 \times 8 = 240$$

$$20 \times 8 = 160$$

$$6 \times 8 = 48$$

$$160 + 48 = 208$$

$$208 + 8 = 216$$

R: Em 8 caixas ficam com 27 lápis em cada caixa.

Figura 6: Resolução do Pedro

Na sua análise global, sobre a tarefa, a professora afirma que:

Aprendi que os alunos têm potenciais que ignoramos e, como tal, não os temos em conta, mas se lhe proporcionarmos as tarefas adequadas, eles brotam de uma forma que nos surpreende. Os alunos resolveram uma situação de divisão da forma que, para cada um, foi a possível, havendo alunos, como o José, que o fizeram recorrendo a uma composição aditiva e outros que já conseguiram usar a propriedade distributiva. Agora vou ter que ter isto em conta para trabalhar o algoritmo da divisão. (IES15, 2008/09)

Em síntese, no que se refere à avaliação da formação como um todo, destaca-se a valorização pessoal de quem nela participou, em termos de ganho de conhecimento, mas também na forma como passaram a olhar para os trabalhos dos alunos, e na possibilidade que tiveram de experimentar novas abordagens na sala de aula, devido ao apoio que lhes era proporcionado pela presença do formador. Isso mesmo é afirmado nos excertos das reflexões, como os que a seguir se transcrevem:

Este tipo de formação teve muitas compensações: valorização pessoal, reflexão sobre atividades realizadas com alunos e experimentação em conjunto. (IES12, 2006/07)

A ação de formação superou todas as minhas expectativas, na medida em que considerei que os temas abordados pelo formador foram muito úteis, permitindo fazer o fio condutor entre a formação e a sala de aula. (IES13b, 2006/07)

Quanto à repercussão da formação nas escolas dos formandos, esta não foi uniforme. Em alguns casos, os formandos, por sua iniciativa, decidiram partilhar com os colegas o que acontecia na formação. Isto mesmo é afirmado por estas formandas:

Foi interessante partilhar com colegas que não frequentaram a formação o trabalho aí desenvolvido e verificar que também eles implementaram muitas das propostas desenvolvidas naquele âmbito. (IES15, 2007/08)

Esta formação conseguiu transpor a barreira dos docentes que participavam nela e gerar na própria escola a partilha de informações. (IES7, 2010/11)

Também nas estruturas internas em alguns agrupamentos como o conselho de docentes e o conselho de ano, parece ter existido alguma repercussão da formação:

O envolvimento de vários professores da mesma escola no programa de formação fomentou uma postura de maior abertura e entendimento que se refletiu no trabalho da escola, em particular nas reuniões de Conselho de docentes e de Conselho de Ano. (IES12, 2010/11)

Todo este processo parece ter conduzido a uma maior confiança dos professores do 1.º ciclo como professores de Matemática, resultando no benefício para os próprios alunos, que também passaram a encarar a Matemática com mais entusiasmo, como refere esta formanda:

Promoveu uma maior confiança o que se veio a refletir na turma, que estava sempre à espera da matemática e as expectativas tanto foram positivas para a

professora como para os alunos.

(IES7, 2010/11)

Penso poder afirmar que houve um esforço no sentido de encarar o ensino da Matemática de modo diferente, passando a haver um maior envolvimento de professores e alunos na Matemática. Os dados obtidos pelos alunos do 4.º ano no TIMSS 2011, que foi realizado em 2011, isto é, no final da vigência do PFCM, parecem confirmar uma melhoria nas aprendizagens dos alunos.

### O TIMSS 2011

Os alunos portugueses do 4.º ano participaram em 2011, com mais 50 países, na avaliação internacional em Matemática designada por TIMSS 2011. Os resultados, divulgados no final de 2012, mostram que Portugal se encontra globalmente em 15.º lugar e entre os doze países que melhoraram, relativamente a 1995, ano em que Portugal também tinha participado. Estes resultados colocam Portugal à frente de países como a Alemanha ou a Irlanda. A classificação média dos alunos portugueses subiu 90 pontos (de 442 pontos para 532), tendo sido Portugal, de entre os países que participaram nas duas avaliações, o que mais subiu. Este resultado coloca-nos a par da Dinamarca e da Lituânia (com classificações acima mas estatisticamente não significativas) ou da Alemanha e da Sérvia (abaixo de Portugal, mas também estatisticamente não significativas), e claramente à frente da Áustria ou da República Checa, que em 1995 eram dos países da Europa mais bem classificados. Se tivermos ainda em conta os resultados do PISA 2003 e do PISA 2009, somos forçados a concluir que a melhoria se deu na segunda metade da década de 2000-2010, coincidindo com o desenrolar do PFCM.

O próprio relatório do TIMSS 2011 refere dados que podem reforçar a ideia de que houve um efeito positivo da formação em Matemática, quando encarada numa perspetiva de desenvolvimento profissional, nos resultados obtidos pelos alunos. São analisados dados de um questionário, a que responderam os professores dos alunos testados, sobre a formação frequentada nos últimos dois anos relativa a: conhecimento matemático, conhecimento didático e conhecimento curricular, aspetos centrais do PFCM. No quadro 4 estão os valores globais, em percentagem, dos professores que afirmaram ter formação em cada um daqueles aspetos, nos últimos dois anos, nos 50 países participantes e a percentagem dos professores portugueses que também o afirmaram.

Quadro 4: Percentagem de professores que afirmaram ter tido formação nos últimos dois anos em cada um dos domínios (Mullis et al., 2012)

Domínios	Percentagem global	Percentagem em Portugal
Conhecimento matemático	44	58
Conhecimento didático	46	54
Conhecimento do currículo	41	61

Como se verifica no quadro 4, acima de 50% dos professores dos alunos portugueses que participaram no TIMSS 2011 afirmaram ter participado em formação contínua em Matemática, que incidia sobre o conhecimento matemático, na didática da Matemática ou no currículo de

Matemática nos últimos dois anos. Esta, muito provavelmente, realizou-se no âmbito do PFCM, visto este constituir, quase exclusivamente, a única resposta formativa naqueles anos. Embora o número de professores do 1.º ciclo, titulares de turma, tenha vindo a ser alterado nos últimos anos, estas percentagens são concordantes com a dos professores que, em termos nacionais, participaram no PFCM.

### **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Os dados analisados permitem afirmar que a organização da formação, nomeadamente a existência dos dois tipos de sessões – sessões de formação em grupo e sessões de acompanhamento em sala de aula – e a interligação que foi feita entre elas constituíram um ambiente favorável ao aumento do conhecimento dos professores envolvidos. A interligação entre os dois tipos de sessões e a sua estreita relação com a prática de sala de aula, mas também a presença do formador na sala de aula e o seu papel ativo na reflexão pós-aula merecem destaque. O modo como foram organizadas as sessões de formação em grupo, em que se identificaram três momentos (reflexão sobre as aulas anteriores, aprofundamento de tópicos matemáticos e/ou didáticos e planificação das aulas seguintes), parece ter sido considerado adequado aos objetivos da formação.

Os professores que participaram no PFCM consideram que aprofundaram o seu conhecimento matemático e didático, que conseguiram uma diferente postura como professores de Matemática e que os seus alunos estabeleceram uma melhor relação com a Matemática. Assim, parece ter existido uma relação positiva entre o aumento do conhecimento de Matemática e da sua didática por parte dos professores e o seu à-vontade como professores de Matemática, o que confirma resultados de outros trabalhos (por exemplo Beswick et al., 2011; Serrazina, 1999). Esta situação parece ter proporcionado um ganho de autoconfiança dos professores formandos à medida que aprofundavam o seu conhecimento matemático e didático, o que está de acordo com resultados de outros estudos (Graven, 2004; Serrazina, 1999). A confiança dos professores parece ter aumentado à medida que crescia o seu domínio de novas ideias e práticas, como é afirmado por Graven (2004). Este aumento da confiança parece estar intrinsecamente ligado ao aumento do conhecimento matemático, didático e curricular dos professores, conduzindo a uma diferente perspetiva dos professores relativamente à Matemática e ao seu ensino. Esta perspetiva parece também ter sido influenciada pelo facto de terem sido confrontados com o que os seus alunos afinal são capazes de fazer em Matemática.

Dos dados apresentados e da análise das avaliações presentes, ano após ano, nos relatórios das equipas, penso poder afirmar que passou a existir uma maior preocupação com a compreensão dos conceitos e procedimentos envolvidos. Esta situação deve ter contribuído para a melhoria significativa dos resultados dos alunos portugueses de 9 anos no TIMSS 2011 (Mullis et al., 2012).

Em síntese, o PFCM instituiu em Portugal um novo modelo de formação contínua de professores, de que a sala de aula passou a fazer parte integrante. É hoje reconhecido que o espaço da aula é um espaço fundamental para o êxito da formação. Um outro aspeto chave, diretamente relacionado com o anterior, é a análise dos trabalhos dos alunos, aliada à reflexão do professor (Schon, 1983), quer individualmente quer com os seus pares.

Como balanço final gostaria de referir que, sendo o objetivo principal do PFCM a melhoria das aprendizagens dos alunos, esse objetivo parece ter sido conseguido se tivermos em conta a avaliação externa realizada pelo TIMSS. Mas, como já referido, mudar práticas implica alteração de conceções e crenças sobre o ensinar e aprender matemática que muitas vezes estão muito sedimentadas, havendo uma forte resistência à sua alteração, daí a necessidade da continuidade do trabalho ao longo do tempo. Assim, a formação de professores, encarada como desenvolvimento profissional, deve ser mantida e orientada por objetivos claros sobre aquilo que se considera o ensino e a aprendizagem da Matemática no 1.º ciclo do ensino básico, o que não me parece que esteja a acontecer neste momento no nosso país, uma vez que as orientações atuais parecem estar ao invés das que foram seguidas no PFCM.

### Referências

- Alarcão, I. (1996). Reflexão crítica sobre o pensamento de D. Schon e os programas de formação de professores. In I. Alarcão (Org.), *Formação Reflexiva de Professores, Estratégias de Supervisão* (pp. 9-39). Porto: Porto Editora.
- Ball, D. (1991). Research on teaching mathematics: making subject matter knowledge part of the equation. In J. Brophy (Ed.), *Teachers' knowledge of subject matter as it relates to their teaching practice* (pp. 11-48). Greenwich: JAI Press.
- Ball, D. & Bass, H. (2003) Toward a practice-based theory of mathematical knowledge for teaching. In B. Davis & E. Simmt (Eds.), *Proceedings of the 2002 Annual Meeting of the Canadian Mathematics education Study Group* (pp. 3-14). Edmonton, AB: CMESG/GCEDM.
- Ball, D. L., Thames, M. H. & Phelps, G. (2008). Content knowledge for teaching: What makes it special? *Journal of Teacher Education*, 59(5), 389-407.
- Beswick, K., Ashman, D., Callingham R. & McBain, D. (2011). Teachers' and pre-service teachers' confidence to teach primary school mathematics. *Proceedings of the 2011 Australian Association for Research in Education Conference*, 27 November - 1 December 2011, Hobart, Tasmânia (pp. 1-10). Austrália.
- Direção de Serviços de Estatísticas da Educação (2013). *Estatísticas da Educação 2010/2011*. Lisboa: Direção-Geral de Estatísticas da Educação e Ciência (DGEEC). Em <http://www.gepe.min-edu.pt/np4/672.html>.
- Graven, M. (2004). Investigating mathematics teacher learning within an in-service community of practice: the centrality of confidence. *Educational Studies in Mathematics*, 57, 177-211.
- Jaworski, B. (1993). The professional development of teachers – the potential of critical reflection. *British Journal of In-service Education*, 19, 37-42.
- Martins, C. M. (2011). *O desenvolvimento profissional de professores do 1.º ciclo do ensino básico: contributos da participação num programa de formação contínua em Matemática*. Tese de doutoramento, Universidade de Lisboa.
- ME (2007). *Programa de Matemática do Ensino Básico*. Lisboa: Ministério da Educação, DGIDC.
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Foy, P. & Arora, A. (2012). *TIMSS 2011. International Results in Mathematics*. Amsterdam: IEA.

- OCDE (2004). Learning for tomorrow world – first results of PISA 2003. Em <http://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/pisa2003/learningfortomorrowworldfirstresultsfrompisa2003.htm>.
- Schon, D. (1983). *The reflective practitioner: how professionals think in action*. New York: Basic Books.
- Serrazina, L. (1999). Reflexão, conhecimento e práticas lectivas em Matemática num contexto de reforma curricular no 1.º ciclo. *Quadrante*, 8, 139-167.
- Serrazina, M. L., Canavaro, A. P., Guerreiro, A., Rocha, I., Portela, J. & Saramago, M. J. (2005). Programa de Formação Contínua em Matemática para Professores do 1.º Ciclo. <http://www.dgidec.min-edu.pt/outrosprojetos/index.php?s=directorio&pid=31>.
- Shulman, L. (1986). Those who understand knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.
- Stein, M. K., Remillard, J. & Smith, M. S. (2007). How curriculum influences student learning. In F. Lester (Ed.), *Second handbook of research on mathematic teaching and learning: A project of the National Council of Teachers of Mathematics* (Vol. II, pp. 319-369). Charlotte: Information Age Publishing.
- Stein, M. K. & Smith, M. S. (1998). Mathematical tasks as a framework for reflection: From research to practice. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 3(4), 268–75.