



m@c_{1/2} – uma experiência de formação contínua em Matemática

José Pinheiro

Universidade de Aveiro
jmopinheiro@gmail.com

Isabel Cabrita

Universidade de Aveiro
icabrita@ua.pt

Resumo

No âmbito de uma investigação circunscrita ao Programa de Formação Contínua em Matemática com professores dos 1º e 2º CEB da Universidade de Aveiro - m@c_{1/2} - importa perceber o seu enquadramento nos seus diferentes níveis de desenvolvimento, desde a sua génese e fundamentos, às finalidades e princípios orientadores, lógica organizativa e conseqüente impacto. Procurar-se-á substantivar aspetos inovadores e momentos que lhe deram um cunho peculiar e únicos na história da formação contínua de professores em Portugal, reclamando, assim, a importância de tal programa.

Optou-se por um estudo qualitativo centrado no caso m@c_{1/2}, recorrendo a uma análise documental, de cariz transversal, de uma ampla gama de diplomas legais e documentos oficiais, não publicados, estudos tornados públicos e portfólios dos formandos bem como a inquéritos por questionário.

Dessa análise, conclui-se que o PFCM promoveu uma nova consciência sobre a necessidade de um conhecimento de matemática, didático e curricular sólido que se reflita em aprendizagens matemáticas significantes junto dos alunos. O aspeto estruturante mais enfatizado relacionou-se com a reflexão sobre a ação.

Palavras-chave: Matemática; Programa de Formação Contínua em Matemática (PFCM); Programa de Formação Contínua em Matemática da Universidade de Aveiro (m@c_{1/2}); Desenvolvimento profissional dos professores.



Abstract

In an extent investigation circumscribed to the Math In-service Teacher Training (1st and 2nd grade) in the University of Aveiro – $m@c_{1/2}$ – we intend to understand its framework in different levels of development, its origin and grounds, goals and main guidelines, organizational logic and its impact. We have searched for innovations in several aspects and moments that gave a peculiar and unique mark in the history of in-service teacher training in Portugal, claiming, this way, the importance of such programme.

We developed a qualitative study which focuses on the case $m@c_{1/2}$, involving a documental analyse, from non-published legal certificates and official documents, public studies and student's portfolios and inquiries by questionnaire.

From data analysis, it has been concluded that the PFCM has promoted a new conscience about the need of a mathematical, methodological and curricular knowledge which reflect a significant learning. The most important aspect has been related with the reflexion about the action.

Key-words: Maths; Math In-service Teacher Training (PFCM); Math In-service Teacher Training at University of Aveiro ($m@c_{1/2}$) teacher's professional development.

Resumen

Como parte de una investigación limitada a la del Programa de Educación Continua en Matemáticas con profesores de primero y segundo ciclo, de la Universidad de Aveiro - $m@c_{1/2}$ – importa entender su entorno en sus diferentes niveles de desarrollo, desde sus orígenes y fundamentos a los objetivos y principios que orientan la lógica organizativa y los efectos consiguientes. Se intentará sustanciar los aspectos innovadores y momentos que le dieron una huella peculiar y única en la historia de la formación del profesorado en Portugal, demandando, por lo tanto, la importancia de dicho programa.

Hemos optado por un estudio cualitativo centrado en el caso $m@c_{1/2}$, utilizando un análisis documental, de forma transversal, una amplia gama de documentos legales y oficiales, no publicados, estudios públicos y portfolios de los alumnos, y bien encuestas por cuestionario.

A partir de este análisis, llegamos a la conclusión de que el PFCM promovió una



nueva conciencia de la necesidad de un conocimiento de las matemáticas, la enseñanza y sólido plan de estudios, que se refleja en aprendizajes significativas de las matemáticas entre los estudiantes. El aspecto estructural que ha tenido más énfasis se relaciona con la reflexión sobre la acción.

Mots-clés: Matemática; Programa de Formación Continuada en Matemáticas (PFCM); Programa de Formación Continuada en Matemáticas de la Universidad de Aveiro ($m@_{ci/2}$); el desarrollo profesional de los profesores.



Introdução

A presente comunicação insere-se num estudo mais amplo focado no Programa de Formação Contínua em Matemática (PFCM) no âmbito da qual se reflete sobre esse percurso de formação contínua, em particular sobre o seu impacto no desenvolvimento profissional dos docentes de Matemática.

Em 2003, tinha-se realizado o segundo ciclo de estudos levado a cabo pelo PISA, tendo, em Portugal, envolvido 153 escolas e 4608 alunos (Ramalho, 2004).

Os resultados do PISA 2003 indicavam, então, problemas relacionados com a literacia matemática dos alunos portugueses e baixas expectativas dos professores em relação ao desempenho dos seus alunos (id).

Face a essa análise, questionou-se, entre outros aspetos, as competências dos professores, pelo que a "(re)qualificação" do corpo docente, deveria seguir a tendência internacional no sentido da formação continuada. Como refere Sá-Chaves (2003, p. 8):

"[...] a formação de professores, pelas expectativas que na sua função se projectam, deverá acompanhar o fluxo de mudança (dessas expectativas) [...], para que a qualidade das suas concepções e das correspondentes práticas possa, efectiva e criticamente, contribuir para um continuado e sustentado desenvolvimento das pessoas [...]"

É criado, então, o PFCM e, entre os anos letivos de 2005/06 e 2010/11, manteve-se no terreno com vista à revitalização das competências profissionais dos professores de matemática e à criação de condições para que o ensino e a aprendizagem da disciplina obtivessem melhorias.

Uma das vertentes do programa assentou na ideia de professor reflexivo conforme sustentado por Zeichner (1993) e Schön (1992).

No presente trabalho sintetizam-se, designadamente, momentos que dizem respeito à génese, desenvolvimento e impacto do m@_{c1/2} - a concretização desse PFCM no quadro da Universidade de Aveiro - ao nível do desenvolvimento profissional dos professores. Termina-se com breves conclusões.



Metodologia

Para melhor caracterizar o PFCM e, em particular, o $m@c_{1/2}$ e perceber a sua ressonância no desenvolvimento profissional dos professores que frequentaram tal formação, optou-se por um estudo qualitativo, recorrendo a análise documental, de cariz transversal. Os principais instrumentos de recolha de dados dizem respeito a: relatórios finais de ano letivo relativos à execução do PFCM a nível nacional, à exceção do relatório referente ao ano letivo 2010/11 por não se encontrar disponível, alojados no sítio da DGIDC/DGE; relatórios disponíveis nos arquivos da coordenação institucional da Universidade de Aveiro, não publicados; diferentes diplomas legais publicados; dissertações de mestrado e teses de doutoramento, bem como artigos publicados, portfólios dos formandos $m@c_{1/2}$ e inquéritos por questionário realizados ao longo da permanência do $m@c_{1/2}$.

PFCM – uma trajetória de desenvolvimento profissional

O PFCM iniciou o seu percurso em 2005. No seguimento dos resultados do PISA 2003, com vista à criação de condições de ensino e à valorização das competências dos professores e visando melhorar os níveis de sucesso dos alunos à disciplina de Matemática, o Despacho conjunto nº 812/2005, com alterações introduzidas pelo Despacho nº 6754/2008, e Despacho nº 8783/2010 estabeleceram as bases e regulamentaram o PFCM.

Iniciado no ano letivo de 2005/06, apenas para professores do 1º Ciclo do Ensino Básico, o PFCM foi alargado, a partir de 2006/07, ao 2º Ciclo do Ensino Básico. Inscreveu-se no Plano de Ação para a Matemática enquadrando-se nas medidas 6 e 7 que previam o lançamento de tal Programa¹.

O Ministério da Educação articulou-se como, então, Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior, escolas dos 1º e 2º Ciclos do Ensino Básico e agrupamentos escolares e estabelecimentos do ensino superior com responsabilidades na formação inicial de professores.

O PFCM contou, numa fase inicial, com 19 instituições superiores universitárias e politécnicas, tendo algumas, ao longo dos últimos anos, deixado de fazer parte dessa parceria que formaram cerca de 20000 professores/formandos, sendo aproximadamente 17000 professores do 1º ciclo do Ensino Básico (ver Serrazina et al, 2010b).

¹ http://www.dgidc.min-edu.pt/matematica/Paginas/Plano-Accao_Matematica.aspx



Com o Despacho conjunto nº 812/2005 de 24 de Outubro e o Despacho nº 6754/2008 de 7 de Março, foi criada, por um período de 2 anos, uma Comissão de Acompanhamento e uma Comissão de Avaliação Externa.

A partir do ano letivo 2009/10, o Despacho nº 8783/2010, de 24 de Maio, estabeleceu a base legal que permitiu dar continuidade e introduzir novas alterações ao PFCM, que se prenderam com melhorias na sua organização, articulando-se com o Plano da Matemática II e o atual Programa de Matemática do Ensino Básico – PMEB (Ponte et al, 2007).

O PFCM foi financiado, nos anos 2005/06 e 2006/07, pelo Fundo Social Europeu através do PRODEP III; nos anos 2007/08, 2008/09 e 2009/10 pelo Quadro de Referência Estratégico Nacional (QREN) e, em 2010/11, pelo Ministério da Educação através Direção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular. Durante a sua vigência, até ao final do ano letivo 2010/11, organizou-se e desenvolveu-se com base no modelo de Oficina de Formação, prevendo trabalho tutorado e igual número de horas de trabalho autónomo.

A particularidade deste Programa de formação contínua aprende-se, essencialmente, com o facto de: i) se reconhecerem dificuldades e falhas atribuídas aos próprios professores com nítidos reflexos no ensino da Matemática; ii) pela primeira vez, se transferir a responsabilidade da formação dos Centros de Formação de Professores para a alçada das Instituições Superiores de Educação e iii) para além de sessões presenciais conjuntas, previstas no dito programa, destinadas à partilha de experiências e ao aprofundamento de questões relacionadas com o conhecimento matemático, didático e curricular, ter sido introduzido, como principal característica distintiva em relação a todos os outros modelos de formação até aqui concretizados, uma componente de supervisão, em contexto de sala de aula, numa lógica de acompanhamento, contemplando momentos de reflexão, planificação e organização de situações de ensino e aprendizagem. Reforçando este aspeto singular, Serrazina et al (2010a, p.12) referem:

“Consistente com o que tem vindo a acontecer desde o início do PFCM, as sessões de acompanhamento/supervisão em sala de aula têm constituído uma mais-valia deste programa, reconhecida por todos, formandos e formadores. Esta situação resulta de uma postura de cumplicidade e de ‘amigo crítico’ assumida pelo formador na sala de aula, que tem sido praticada por todas as equipas.”

Outros autores, tal como Brito (2009) e Pezzia (2010), referem o seu carácter inovador.



O Departamento de Educação da Universidade de Aveiro cria, pela primeira vez, no ano letivo de 2005/06, o $m@c_1$ e, em 2006/07, o $m@c_2$, designações atribuídas pela Coordenadora, nomeada por aquele departamento, ao Programa de Formação Contínua em Matemática, respetivamente com professores do primeiro e segundo ciclos do Ensino Básico (Cabrita, 2008a). A partir do ano letivo 2008/09, os $m@c_1$ e $m@c_2$ fundiram-se no $m@c_{1/2}$, fortalecendo-se a lógica de verticalidade entre os ciclos em causa (Cabrita et al, 2011).

Princípios e objetivos

As orientações com vista ao sucesso dos alunos a matemática compreendiam:

- i) a criação de condições para a melhoria do ensino e aprendizagem da matemática;
- ii) desenvolvimento de uma atitude positiva para com essa área do saber e
- iii) a valorização das competências dos respetivos professores.

Nesse sentido, a Comissão de Acompanhamento elaborou as versões anuais do Programa de Formação centradas, genericamente, nos seguintes princípios:

- i) Valorização do desenvolvimento profissional do professor associada a uma formação matemática de qualidade;
- ii) Valorização do desenvolvimento curricular em Matemática;
- iii) Reconhecimento das práticas letivas dos professores como ponto de partida da formação tendo em conta as necessidades concretas dos professores relativamente às suas práticas curriculares em Matemática;
- iv) Valorização de dinâmicas curriculares contínuas centradas na Matemática e no trabalho colaborativo entre diferentes atores (Serrazina et al, 2010/11).

Com base no nº 2 do Despacho conjunto nº 812/2005 de 24 de Outubro e o nº 2 do Despacho nº 6754/2008 de 7 de Março, a Comissão de Acompanhamento estabeleceu os objetivos relativos ao PFCM e, por inerência, à ação dos $m@c_{1/2}$. Esses objetivos vigoraram, no essencial, até ao ano letivo de 2008/09.

O Despacho nº 8783/2010, de 24 de Maio, deu continuidade, a partir de 2009/10, ao PFCM, introduzindo nos objetivos algumas alterações, nomeadamente associados à homologação do atual PMEB, constando no seguinte:

- i) clarificar as finalidades, objetivos e conteúdos do PMEB relacionados com o 1º e 2º ciclos (no ano letivo 2010/11 clarificar as Metas de aprendizagem em matemática);
- ii) propiciar aos professores o conhecimento didático e matemático a diversos



- níveis, nomeadamente no aprofundamento dos domínios temáticos do PMEB, bem como, das capacidades transversais;
- iii) promover e auxiliar, entre os pares e formador, a planificação de situações de ensino e de aprendizagem em contexto de sala de aula, a sua execução e posterior reflexão;
 - iv) gerar dinâmicas de trabalho colaborativas entre pares.

As orientações do PFCM indicavam o estabelecimento articulado de atividades realizadas no âmbito do programa de formação e as práticas dos professores, numa perspetiva que tivesse em conta a sua experiência, privilegiando-se as suas necessidades.

Conteúdos da formação

Tendo como referência os princípios e objetivos, a Comissão de Acompanhamento definiu os conteúdos que foram evoluindo enquanto o PFCM permaneceu no terreno. Nos anos letivos que mediarão entre 2005/06 e 2007/08, centraram-se nos seguintes domínios:

- i) temas matemáticos e natureza das tarefas para os alunos;
- ii) recursos a utilizar, como contexto ou suporte das tarefas propostas e
- iii) cultura de sala de aula e de avaliação (Serrazina et al, 2005/06 e 2006/07).

Com a homologação, a 28 de Dezembro de 2007, do atual PMEB, os conteúdos, no ano letivo 2009/10, centraram-se nesse documento. Na sequência da publicação das Metas de aprendizagem, no ano letivo de 2010/11, os conteúdos foram recentrados passando a contemplar essa vertente.

Assim, para cada ano de vigência do $m@_{c1/2}$, a coordenação da Universidade de Aveiro definiu, anualmente, com referência ao programa do PFCM, o plano institucional de formação. Tal como referem Cabrita et al (2011, p. 7):

“De entre as várias dimensões a considerar em tal desenvolvimento, destaca-se a consolidação do conhecimento matemático, didático e curricular, que se tem tentado trabalhar sempre de forma dinâmica, assumindo-se o novo Programa de Matemática do Ensino Básico [...] como pano de fundo [...]”.

Os conteúdos matemáticos definidos para os $m@_{c1/2}$ circunscreveram-se a quatro domínios temáticos: i) Números e Operações; ii) Álgebra; iii) Geometria e Medida e iv) Organização e Tratamento de Dados. Ainda se deu relevo à natureza das tarefas, à resolução e formulação de problemas e às “[...] investigações matemáticas, jogos e projetos, [valorizando-se] a prática compreensiva de procedimentos, bem



como atividades de construção, de classificação de exploração, de medição, de simulação e formulação de previsões." (Cabrita, 2008a, p. 235).

Mereceram destaque, a partir do ano letivo 2008/09, os temas matemáticos ligados à Álgebra e no que respeita à Geometria, às transformações geométricas, por se tratar de tópicos cujo conhecimento matemático e didático dos docentes merecia clarificação e aprofundamento. E ainda, as capacidades transversais: comunicação (em) matemática; raciocínio matemático e resolução de problemas.

No ano letivo 2010/11, o documento sobre as "Metas de aprendizagem" para a Matemática foi amplamente debatido em paralelo com o atual PMEB.

Dinâmica e lógica organizativa

Os critérios relativos ao perfil dos Formadores estavam estabelecidos na alínea d) do nº 11 do Despacho conjunto nº 812/2005. A equipa m@c_{1/2} perseguiu tais critérios, integrando docentes com larga experiência profissional e competência didático.

No ano letivo 2005/06, estava estabelecido que os grupos de formandos deveriam ser constituídos por 12 elementos. E, a partir de 2007/08, por força legal do ponto ii), alínea b), do nº 8 do Despacho nº 6754/2008 e do 8783/2010, foram constituídos, na generalidade, por um número de elementos que deveria variar entre 8 e 10 formandos.

Em 2005, os dispositivos legais previam, quinzenalmente, ao longo do ano letivo, 15 sessões de formação presencial, em grupo, em horário não letivo, de 3 horas cada uma, centradas no aprofundamento e na (re)construção do conhecimento matemático, didático e curricular numa perspetiva de reflexão crítica, sempre com um olhar articulado na prática docente, e 3 sessões de acompanhamento (supervisão) de sala de aula, de cerca de 2,5h. E, a partir de 2006/07, quatro sessões de acompanhamento para os grupos de iniciação, o que envolvia 90 minutos em sala de aula e 60 minutos destinados à preparação e reflexão. A partir de 2006/07, os grupos de continuidade, que já tinham tido frequência no PFCM, tiveram 5 acompanhamentos. Das 15 sessões de formação de três horas destinadas aos grupos de continuidade, 7 sessões (em 2006/07), que depois foram reduzidas a 5, foram desenvolvidas sem a presença do formador numa perspetiva de autonomia colaborativa. Acrescenta-se 6 horas ao que se designou de Encontro Final realizado em instalações da Universidade de Aveiro.



A partir do ano letivo de 2009/10, só se realizaram 12 sessões de formação, de 3 horas cada e 5 sessões de acompanhamento. As sessões de formação conjunta, de acordo com o Despacho nº 8783/2010, contemplariam o trabalho sobre sequências didáticas aprofundando-se temas com vista à aquisição de amplo conhecimento matemático e didático por parte dos professores e à reflexão sobre episódios considerados pertinentes acontecidos nas sessões de acompanhamento.

No ano letivo 2010/11, o Programa de Formação passou a prever apenas 4 sessões de acompanhamento, em sala de aula. A esta carga horária também estavam associadas as 6 horas referentes ao Encontro Final. Este formato, de 52 horas, era acompanhado por outras 52 horas destinadas ao trabalho autónomo, totalizando 104 horas.

Foram privilegiados recursos disponibilizados nas páginas da DGIDC, na área da Matemática, produções desenvolvidas pela equipa $m@c_{1/2}$ e por outras instituições do Ensino Superior decorrentes do PFCM e de outras publicações de referência nacional ou mesmo internacional Usaram-se materiais manipuláveis, estruturados ou não estruturados, e materiais informáticos que ganharam importância no âmbito do atual Programa de Matemática, como os Ambientes dinâmicos de Geometria Dinâmica (Cabrita, 2009).

Era previsto que os formandos/professores aplicassem, em plena situação de ensino aprendizagem em sala de aula, as planificações desenvolvidas nas sessões presenciais. Esse trabalho admitia três momentos, objeto de reflexão: preparação, implementação e avaliação da situação de ensino e aprendizagem.

A avaliação dos formandos/formandos dependeu da realização de um portefólio individual, assente numa reflexão sobre o ensino praticado e as aprendizagens da matemática daí decorrente.

Impacto – um olhar analítico

Desejava-se, no âmbito do Plano de Ação para a Matemática, que o PFCM se viesse a traduzir em elevados índices de qualidade. Para tal, o processo foi monitorizado, sistematicamente, através de mecanismos legais que previam a avaliação desse Programa de Formação. Essa função avaliativa ficou a cargo, externamente, da Comissão de Acompanhamento e, nos dois primeiros anos de tal programa, de uma Comissão de Avaliação Externa. Mas também se asseguraram mecanismos de avaliação interna.



Há evidências que permitem concluir que o PFCM teve visível impacto no desenvolvimento profissional dos professores, espelhadas em documentos oficiais não publicados e em estudos tornados públicos, tais como, artigos, dissertações de mestrado e teses de doutoramento.

Serrazina et al (2011), por exemplo, analisam, numa perspetiva transversal, estudos que admitem como contexto o PFCM. Dessa análise, apontam, entre outras conclusões, que o impacto do PFCM se centrou no desenvolvimento profissional dos professores que o frequentaram, quer em termos do aprofundamento e aquisição do conhecimento, matemático ou didático, quer em relação à capacidade reflexiva, ligada aos portefólios produzidos. Destacaram, ainda, a “[...] importância das sessões de acompanhamento da formação na aula dos formandos, supervisionada pelo formador, e tudo o que elas envolvem.” (Serrazina et al, 2011, p.12).

Destaque-se outro artigo de Serrazina (2010) que concluiu que, nos professores que participaram em tal Programa de Formação:

“[...] é visível, testemunhada um pouco por todo o país, uma atitude profissional de maior empenhamento e investimento no ensino da Matemática, com maior consciência dos desafios que se colocam e com maior capacidade de lhes fazer face – maior sensibilidade para os problemas da aprendizagem da Matemática, maior conhecimento da matemática a ensinar e de como o fazer, maior predisposição para planificar de forma cuidadosa e aprofundada a aula de Matemática, maior conhecimento dos recursos a mobilizar.” (id, p. 21)

Também Silva et al (2010) apresentaram um estudo, com professores do 1º ciclo do Ensino Básico, sobre a influência do PFCM no conhecimento didático desses professores. Os resultados apontaram no sentido de que “[...] a frequência do programa teve uma influência positiva nas percepções dos professores ao nível de alguns aspectos relacionados com a preparação da prática lectiva, da sua implementação e da sua avaliação.” (id, p. 583).

Outro estudo decorrente do PFCM, conduzido por Martins (2011), conclui que os Professores do 1º Ciclo do Ensino Básico capitalizaram mais-valias com reflexos no seu desenvolvimento profissional, através de uma mudança na forma de planificar e conduzir as aulas adquirindo, com a reflexão, uma nova visão acerca da natureza da Matemática.

Pimentel (2010), no seu estudo, refere que o modelo do PFCM, particularizando características atinentes ao acompanhamento em sala de aula, à reflexão mediada pelo(a) Formador(a) e à partilha de experiências com colegas “[...]”



proporcionaram uma perspetiva de formação mais centrada no professor, na sua experiência prévia, nas suas necessidades e anseios, na sua prática, e, deste modo, poderá dizer-se que constituíram um marco de relevo na sua carreira.” (id, p. 472).

Também Rocha (2010: 568), dos estudos que realizou, considera que “Os dados obtidos permitem afirmar que os formandos [fizeram] uma apreciação globalmente positiva do seu percurso formativo ao longo do Programa de Formação.” E que, da análise da informação contida nos dados recolhidos, há evidência de implicações, a diferentes níveis, no desenvolvimento profissional dos professores.

Outra referência ao PFCM, como cenário de supervisão, é apresentada por Brito (2009). A autora, formadora de matemática, auto questiona-se sobre a importância da vertente reflexiva desenvolvida no quadro do PFCM. Entre outros apontamentos, considera importante o percurso realizado enquanto formadora e supervisora, pois construiu um conhecimento profissional, assente na reflexão, ancorado em contextos de prática.

Pezzia (2010), de origem Italiana, única investigadora não implicada no PFCM, aponta, entre outras conclusões do seu estudo, que o PFCM parece ter favorecido um progresso positivo, no que se refere à atitude dos professores do primeiro ciclo para com o ensino da matemática. Em alguns casos, assistiu-se a uma evolução profunda com significativo impacto sobre as práticas dos docentes, sendo o papel do formador, como “*coaching*”, valorizado e os professores desenvolvido mais altas expectativas em relação às aprendizagens matemáticas dos alunos.

Mercê, num estudo relacionado com a introdução da calculadora no ensino, reforça a ideia que a “*[...] partilha e discussão das suas reflexões em grande grupo durante a formação permitiram aos professores uma reflexão mais aprofundada da sua prática.*” (Mercê, 2008, p. 93).

Um outro estudo de referência que teve como âmbito o $m@_{c1}$ foi desenvolvido por Correia (2010) com a intenção de conhecer e compreender a visão de professores formadores acerca das suas práticas como supervisores e do seu impacto no desenvolvimento profissional dos professores nesse processo. Conclui da relevância que tais práticas operaram no contexto do PFCM, assente na opinião dos formadores sobre o contributo positivo atribuído à supervisão no desenvolvimento profissional dos professores.

Ao nível do $m@_{c1/2}$, o programa de formação sofreu permanente avaliação através da observação direta, de material documental de várias naturezas, como



planificações de aulas e produções de alunos, até registos fotográficos, e de mecanismos mais formais como foram os inquéritos por questionário realizados na fase intermédia e final dos anos letivos enquanto perdurou o referido Programa de Formação.

Tal recolha permitiu encontrar um conjunto alargado de informação que torna possível um olhar analítico, tirando-se conclusões, sustentadas em torno dos produtos conseguidos bem como do processo, do impacto do $m@c_{1/2}$ (ver, por exemplo, Cabrita 2006; 2007; 2008a; 2008b; 2009; 2010 e 2011).

Alguns números e testemunhos

Importa referir que, enquanto vigorou, o $m@c_{1/2}$ envolveu 6 a 11 formadores, em cada ano e 191 turmas, correspondendo a 1861 formandos e 38130 alunos, no total. Implicou 2820 sessões de formação, num total de 8238 horas, e 7751 sessões de acompanhamento, perfazendo 19919 horas, valores que reforçam a abrangência do PFCM ao nível $m@c_{1/2}$.

Apesar de alguns indicadores relativos aos questionários aplicados anualmente aos formandos $m@c_{1/2}$ se terem modificado ao longo dos 6 anos do PFCM, constituíram, contudo, boa fonte de informação, que permite tecer algumas conclusões sobre o impacto do referido programa de formação ao nível da coordenação da Universidade de Aveiro. Da análise possível dos dados referentes aos questionários, do conteúdo dos relatórios finais de ano e de todos os documentos associados ao desenvolvimento do PFCM, recolheu-se informação que permite apontar uma visão global consistente e clara do impacto do $m@c_{1/2}$ na classe docente, alvo do programa de formação.

As categorias de análise centraram-se no desenvolvimento profissional dos professores de Matemática associadas ao conhecimento matemático, didático e curricular com implicações nas práticas.

A análise do relatório 2005/06 (Cabrita, 2006) permite que se afirme que, globalmente, foi bastante positivo o trabalho realizado, nesse ano, aos diferentes níveis de cumprimento do PFCM. Refere-se, nesse relatório, que o Programa, tanto na vertente relativa às sessões de formação conjunta como na vertente relacionada com o acompanhamento em sala de aula, foi uma grande oportunidade de desenvolvimento profissional com reflexos nas práticas letivas e nas aprendizagens dos alunos, perseguindo-se uma Educação em Matemática de qualidade. Nesse



quadro avaliativo, de acordo com o relatório final das Atividades Científicas, o aspeto mais evidenciado foi a articulação realizada entre a teoria e a prática que tornou possível:

“i) um aprofundamento do conhecimento matemático, didático e curricular; ii) a realização de experiências inovadoras ao nível da sala de aula; iii) o desenvolvimento do gosto e de uma atitude mais positiva, dos professores e alunos, perante a Matemática; e iv) a criação de dinâmicas de trabalho colaborativo inter e entre escolas/agrupamentos” (id, 2006, p. 22), pelo que o respeito pelos princípios e objetivos do PFCM tinha sido conseguido.

Nos anos letivos compreendidos entre 2006/07 e 2010/11, com base em cerca de 1322 questionários devolvidos, a informação expressamente contida nos dados apresentados nos diferentes relatórios, ao longo daquele período de formação, permite concluir que os princípios do Programa de Formação, em torno dos quais se desenvolveu a ação do m@_{c1/2}, foram respeitados e que a maioria dos respondentes considerou que foram bastante respeitados ou muito respeitados.

No que diz respeito à opinião dos formandos relativamente à consecução dos objetivos, nesse mesmo período, 2006/07 a 2010/11, os dados apresentados nos relatórios mostram que foram atingidos e que a maioria dos respondentes considerou que foram bastante conseguidos ou muito conseguidos. Contrariando esse sentido, os objetivos ligados à promoção do trabalho em rede entre escolas/agrupamentos/instituições de formação inicial de professores e à promoção de uma articulação entre professores do 1º e 2º Ciclos do Ensino Básico, ao nível do ensino da matemática, que desse continuidade à sua aprendizagem, os dados mostram que esses objetivos foram os menos conseguidos.

A interpretação da análise feita parece permitir concluir do forte contributo para o desenvolvimento profissional dos professores que frequentaram o m@_{c1/2}.

Sustentando essa ideia, Cabrita (2008a, p. 257), referindo-se ao ano letivo de formação 2006/07, concluiu que “ [...] o programa de formação teve impacto na dinâmica da escola/agrupamento, no conhecimento, conceções e práticas dos professores e nas aprendizagens dos alunos principalmente relativas à matemática.”

Com vista a dar maior sentido aos números apresentados acima e reforçar a análise sobre o impacto do PFCM-m@_{c1/2}, organizaram-se, por categorias, um conjunto de comentários encontrados nos portefólios dos formandos e questionários.

Assim, considere-se, entre tantos comentários relativos à mudança de atitude no trabalho conjunto, a seguinte opinião: “O envolvimento de vários professores da



mesma escola/agrupamento no programa de formação fomentou uma postura de maior abertura e entendimento que se refletiu no trabalho da escola [...] A discussão era mais rica, participada e resultava na obtenção de produtos de maior qualidade (por exemplo, materiais didáticos)." (id, p. 257).

Sobre as sessões de formação, refira-se o comentário:

"Esta experiência foi uma lufada de ar fresco, pois ajudou-me a reflectir sobre a minha prática docente e os métodos por mim utilizados e abriu-me os olhos para a importância de deixar os alunos raciocinar e tirar as suas próprias conclusões." (Cabrita, 2009, p. 25).

Sobre as sessões de acompanhamento, pode ler-se no relatório final de 2007/08 o seguinte:

"O programa...contribuiu para efectuar uma reflexão mais aprofundada após a actividade desenvolvida ou conteúdo leccionado, interrogando-me algumas vezes sobre: 'o que poderia ter feito melhor?' [...]" (Cabrita, 2008b, p. 26).

Na dimensão relativa ao processo de ensino e aprendizagem, registou-se o seguinte apontamento:

" Sem dúvida, esta ação de formação contribuiu para o progresso da minha prática pedagógica na medida em que concorreu para a minha formação pessoal e profissional, o que veio a reflectir-se na forma como 'vejo' a matemática e acabou por espelhar-se na forma como atuei em situação de aula, levando os alunos sentirem-se mais motivados para esta disciplina [...]" (Cabrita, 2008a, p. 257; 258).

No sentido de dar visibilidade ao impacto que se tem vindo a debater importa, também, conhecer opiniões acerca da exploração de recursos para as aulas. Assim refira-se:

"A importância que foi dada ao uso e exploração dos materiais revelou-se extremamente rica, pois alguns deles existem nas nossas escolas, mas não os usávamos, porque não sabíamos em que situações utilizá-los ou desconhecíamos todas as suas possibilidades de exploração." (id, p. 259; 260).

Igualmente importante foram os comentários que dizem respeito à resolução de problemas, comunicação e argumentação:

"Constato uma melhoria no raciocínio e no cálculo mental dos meus alunos...os jogos e alguns problemas implementados na sala de aula foram momentos por excelência de desenvolvimento da comunicação e do cálculo mental." (id, p. 261).

Nos questionários aplicados aos formandos no final dos anos letivos 2006/07 e 2007/08, embora sem o distanciamento suficiente que permitisse verificar alguma relação



causa efeito, perguntou-se se encontravam alguma relação entre os resultados das Provas de Aferição referentes àqueles anos e a frequência no PFCM. Curiosamente, a maioria dos formandos do m@c1 respondeu haver alguma relação:

“Penso que a Formação veio contribuir para explorar competências matemáticas de forma mais criativa e dinâmica, indo ao encontro da ‘lógica’ pretendida nas provas de aferição. Daí ter obtido resultados ‘B’ de alunos que em anos anteriores estavam ao nível ‘C’.” (Cabrita, 2008b, p. 29).

Contudo, os que não encontraram uma consequência direta nos resultados das provas de aferição, justificaram assim:

“Penso que não. As provas de aferição foram demasiado simples não avaliando sequer as competências dos alunos exigidas no currículo nacional.” (id, ib).

No mesmo sentido, alguns formandos m@c₂ acreditavam haver alguma relação entre a frequência na formação e os resultados das provas de aferição tendo formulado comentários como o que se segue:

“A frequência no programa de formação contribuiu para os resultados que obtive com os meus alunos.” (id, p. 30).

Outros, também formandos m@c₂, tiveram mesmo uma opinião contrária, principalmente no que diz respeito ao ano letivo 2007/08, apresentando o seguinte comentário:

“Não. Este programa de formação não alterou nem enriqueceu as minhas práticas lectivas, por isso, os resultados obtidos pelos alunos seriam semelhantes mesmo se não tivesse frequentado esta formação.” (id, p. 30).

Outras afirmações mais gerais são reveladoras da consecução dos objetivos do PFCM, como:

“Esta acção permitiu-me desenvolver uma expectativa mais positiva daquilo que os alunos podem fazer e aprender em Matemática e acrescentaria, também daquilo que eu, como docente, posso fazer e também aprender” (id, p. 27).

Sublinhe-se, também, a importância didática atribuída às ferramentas informáticas por parte da equipa de formação m@c_{1/2} cuja constatação é evidente ao longo dos diferentes relatórios anuais. Como apontam Serrazina et al (2010: 26), os meios tecnológicos, como o computador e a máquina de calcular, devem ser objeto de recurso enquanto facilitadoras de práticas de ensino e de aprendizagem “Nesta medida a utilização do computador como recurso deve fazer parte integrante do PFCM”.



Reforçando essa tendência, cite-se a seguinte opinião: *“Programas como o Excel ou Geometer’s Sketchpad até então ‘inutilizáveis’, tomam agora sentido e utilidade na dinâmica da sala de aula.”* (id, p. 25).

Conclusões

Dos testemunhos apresentados, parece líquida a convicção da forte ressonância que o $m@_{c1/2}$ teve no desenvolvimento profissional dos professores. Contudo, é de admitir que se deve esperar mais algum tempo para se poder fazer uma análise, designadamente, à dimensão que se refere às aprendizagens dos alunos, numa perspetiva do seu sucesso educativo a matemática.

Na mesma linha, Serrazina (2010c) reconhece que o PFCM, progressivamente e de forma gradual, alterou a Matemática que se faz em contexto de sala de aula, com ganhos de melhoria qualitativa e quantitativa. A própria atitude dos professores é de maior *“empenhamento e investimento”* (id, p. 21) porque adquiriram mais conhecimento matemático, planificando de forma cuidadosa, com conhecimento dos recursos a usar e centrada na sala de aula. Para tal, foi fundamental a reflexão sobre as práticas que o PFCM permitiu aprofundar.

Igualmente, Pezzia (2010), no estudo que realizou centrado no PFCM, conclui que foi uma oportunidade única que lançou a semente do trabalho colaborativo, porque os professores que frequentaram o PFCM serviram de correia de transmissão, levando aos outros que não frequentaram o dito programa de formação contínua, as aprendizagens aí realizadas.

Outro aspeto muito reclamado, nos diferentes documentos analisados, sobre o impacto do $m@_{c1/2}$ no desenvolvimento profissional, refere-se à reflexão em ação. Esta é uma tendência internacional que tem vindo a ser recomendada na medida em que reflete uma visão construtivista da realidade - *“La reflexión en la acción posee una función crítica, y pone en cuestión la estructura de suposición del conocimiento en la acción.”* (Schön, 1992, p. 38)

Igualmente Zeichner (1993, p. 17) advoga que *“O conceito de professor como prático reflexivo reconhece a riqueza da experiência que reside na prática de bons professores.”*

Também Gomes et al (2005) consideram que é no ciclo - experimentação - reflexão - experimentação - continuado que se estabelece progressivamente a articulação



entre a teoria e a prática com vista ao desenvolvimento profissional do professor.

Reconheça-se, justamente, que tal impacto, também referido no relatório de atividades de 2010/11, no que toca ao $m@_{c1/2}$, de entre outros fatores, é consequência da ação pedagógica da coordenação, dos formadores e da cumplicidade dos formandos (Cabrita, 2011).

Outra dimensão sobre a qual se admite impacto do $m@_{c1/2}$ refere-se à própria experiência, que se foi acumulando, da equipa coordenadora e dos formadores, favorecendo uma formação de maior qualidade, adequando-se aos interesses dos formandos, sem ter perdido, na linha do horizonte, os objetivos centrais ao PFCM. Por isso, *"Todo esse trabalho tem tido repercussões muito positivas ao nível das sessões de acompanhamento, quer para os professores quer para os alunos."* (Cabrita, 2008b, p. 37).

Apesar do entendimento sustentado que se tem do impacto do $m@_{c1/2}$ na práxis, é perceção do primeiro autor, na altura também formador do PFCM, que terá que haver um grande esforço para a sua manutenção, para não se comprometer os avanços alcançados. De facto, do trabalho de campo que entretanto tem vindo a realizar no âmbito da sua investigação contextualizado ao PFCM, ganha forma a ideia que os professores retomaram, em alguma medida, as práticas que antecederam a formação, alimentadas, contudo, com maior trabalho de pares e maior investimento na forma de organização e apresentação das tarefas. Alguns dos constrangimentos que podem estar na génese de tal situação prende-se, por ordem de importância, com fatores como:

1. Extensão do PMEB;
2. Elevado número de alunos por turma e muito heterogéneas que exigem estratégias individualizadas;
3. Permanentes alterações dos planos curriculares, não dando tempo que se consolidem projetos;
4. Falta de materiais, nomeadamente de meios tecnológicos informáticos ou, quando existem, dificuldade na sua mobilização devida, por vezes, à logística adotada por cada estabelecimento de ensino;
5. O envolvimento dos professores em várias atividades ditas administrativas, para além das dedicadas ao ensino propriamente dito que desviam a sua concentração do essencial, subtraindo tempo útil à preparação das aulas;
6. O envolvimento numa complexa teia relacionada com a avaliação docente;
7. Ainda algum constrangimento técnico, do ponto de vista didático e do conhecimento, nas competências relacionadas com o uso de meios



informáticos;

8. Deficit de motivação, assente no Estatuto da Carreira Docente e na política economicista que pretende conciliar o vasto PMEB com os meios disponíveis, sócio-cultura-económica das famílias e sucesso escolar generalizado;
9. Baixos salários e precariedade de trabalho da classe docente.

Inquestionável foi o impacto sobre o formador agora investigador. O trabalho colaborativo e cooperativo entre formandos e a equipa de formadores, as horas de supervisão (mais de 600 horas de acompanhamento em sala de aula), de pesquisa, de elaboração de materiais, de aprofundamento de competências a diferentes níveis, os encontros de formadores e sessões plenárias enriqueceram o seu património relativo ao conhecimento matemático, didático e curricular. A aprendizagem realizada nessa missão de supervisor associada aos momentos de reflexão representam, hoje, uma mais-valia na medida em que *“O supervisor tem como primeira meta facilitar o desenvolvimento do professor mas, ao fazê-lo (ao ajudar a ensinar), também o supervisor se desenvolve porque, tal como o professor, aprende ensinando.”* (Amaral et al, 1996, p. 92).

Apesar do PFCM ter sido objeto de variadíssimos estudos, conforme referenciado, há necessidade de maior aprofundamento. É desejável, para uma avaliação mais precisa e rigorosa, com maior grau de confiança sobre o impacto na sociedade, que se façam estudos de âmbito nacional e sistemáticos, inclusivamente, sobre o efeito na aprendizagem dos alunos.

Como Serrazina et al (2010b) também admitiram, pode concluir-se que, apesar de muitos constrangimentos e limitações, o PFCM promoveu, junto dos professores, uma nova consciência sobre a necessidade de um conhecimento de matemática, didático e curricular sólidos que se reflita em aprendizagens matemáticas significantes.

Referências bibliográficas

- Amaral, M. J., Moreira, M. A. e Ribeiro, D. (1996). *O Papel do Supervisor no desenvolvimento do professor Reflexivo: Estratégias de Supervisão*. Em Isabel Alarcão (org.), *Formação Reflexiva de Professores: Estratégias de supervisão*. PP.89-122. Porto: Porto Editora.
- Brito, M. G. C. (2009). *A supervisão no âmbito do PFCM: Reflexão de uma formadora*. Em *Interacções*, nº 12, pp. 87-95. Disponível em: <http://nonio.eses.pt/interaccoes/artigos/L6%20-%20Brito2.pdf> (acedido a 25 de Abril de 2012).



- Cabrita, I., Almeida, J., Coelho, A., Malta, E., Vizinho, I., Gaspar, J., Pinheiro, J., Nunes, M., Sousa, O. E Amaral, P. (2011). *novos desafios para uma matemática criativa*. Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Cabrita, I. (2008a). *m@c1 e m@c2 – Programa de Formação Contínua em Matemática com Professores do Ensino Básico*. Em João M. Paraskeva e Lia L. Oliveira (org.), *Currículo e Tecnologia Educativa*. Vol. 2, Cap. 8, pp. 231-264. Mangualde: Edições Pedagogo, Lda.
- Cabrita, I. (coord.) (2006; 2007; 2008b; 2009; 2010 e 2011). *Relatório final de atividades m@c1/2*. Aveiro: Departamento de Educação da Universidade de Aveiro. (Documentos não publicados).
- Correia, A. (2010). *A supervisão na formação e o desenvolvimento profissional: Perspectivas de formadores no âmbito do Programa de Formação Contínua em Matemática para Professores do 1º Ciclo do Ensino Básico*. Tese de mestrado. Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Gomes, E. M.F.S. e Medeiros, T. (2005). *(Re)pensar a prática pedagógica na formação inicial de professores do 1º ciclo do Ensino Básico*. Em Isabel Alarcão, António Cachapuz, Teresa Medeiros e Helena Pedrosa de Jesus, *Supervisão: Investigações em contexto educativo*. Pp. 17-38. Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Martins, M. C. E. S. (2011). *O Desenvolvimento Profissional de Professores do 1º Ciclo do Ensino Básico: Contributo da Participação num Programa de Formação Contínua em matemática*. Tese de Doutoramento. Lisboa: Universidade de Lisboa, Instituto de Educação.
- Mercê, C. (2008). *Concepções e práticas lectivas dos professores de matemática do 2º ciclo em relação à calculadora: Contributos da formação para a reflexão*. Tese de mestrado. Lisboa: Universidade de Lisboa.
- Pezzia, M. (2010). *La formazione matematica dei docent di Scuola Primaria come problema pedagogico. Uno studio nel contesto della formazione continua in Portogallo*. Tese de doutoramento, Università degli Studi di Napoli "Federico II". Disponível em: http://www.fedoa.unina.it/7960/1/Pezzia_Maria_22.pdf (acedido a 21 de Abril de 2012).
- Pimentel, M. T. (2010). *O conhecimento matemático e didático, com incidência no pensamento algébrico, de professores do primeiro ciclo do ensino básico: que relações com um programa de formação contínua?* Tese de Doutoramento. Braga: Universidade do Minho, Instituto de Estudos da Criança.
- Ponte, J., Serrazina, L., Guimarães, H., Brenda, A., Guimarães, F., Sousa, H., Meneses,



- L., Martins, M. & Oliveira, P. (2007). Programa de Matemática do Ensino Básico. ME.
- Ramalho, G. (coord.) (2004). *Resultados do Estudo Internacional PISA 2003*. Lisboa: Gave, ME. ISBN 972-8866-18-6. Disponível em: http://www.gave.min-edu.pt/np3content/?newsId=33&fileName=relatorio_nacional_pisa2003.pdf (acedido a 19 de Abril de 2011).
- Rocha, I. (2010). *Contribuições de um Programa de formação Contínua em Matemática para o Desenvolvimento Profissional dos Professores do 1º ciclo do Ensino Básico*. Tese de Doutoramento. Badajoz: Faculdade de Educação, Universidade de Extremadura.
- Sá-Chaves, I. (2003). *Formação de Professores: Interpretação e Apropriação de Mudanças nos Quadros Conceptuais de referência*. Santarém: ESES.
- Schön, D. A. (1992). *La formación de profesionales reflexivos: Hacia un nuevo diseño de la enseñanza y el aprendizaje en las profesiones*. Barcelona: Paidós.
- Serrazina, L., Canavarro, A. P., Guerreiro, A., Rocha, I. e Portela, J. (2011). *O programa de formação contínua em matemática: contributos da investigação*. Disponível em: <http://dspace.uevora.pt/rdpc/handle/10174/4825> (acedido a 21 de abril de 2012).
- Serrazina, M.L., Canavarro, A.P., Guerreiro, A., Rocha, I. e Portela, J. (2010a). *Relatório final – 1 de Setembro de 2009 a 31 de Agosto de 2010*. DGIDC: Lisboa.
- Serrazina, M.L., Canavarro, A.P., Guerreiro, A., Rocha, I. e Portela, J. (2010b). *Programa de Formação Contínua em Matemática para Professores dos 1º e 2º ciclos do Ensino Básico – Sumário Executivo (2005/10)*. Disponível em: http://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=9&sqi=2&ved=0CGUQFjAI&url=http%3A%2F%2Fwww.dgidc.min-edu.pt%2Foutrosprojetos%2Fdata%2Foutrosprojectos%2FMatematica%2FDocumentos%2Fpfc_m_sumario_executivo_2005_2010.pdf&ei=UAHATpH9E4mP8gP64938Bw&usg=AFQjCNH8Omg_PQpG4xtUJoKMm9BjxRKCqQ&sig2=sWVBO0ysgi4nJxRZVegbMA (acedido a 13 de Novembro de 2011).
- Serrazina, M. L. (2010c). *A formação Contínua de professores em Matemática: o Conhecimento e a supervisão em sala de aula e a sua influência na alteração das práticas*. *Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática*, Vol. 2, No 1.
- Serrazina, M.L. (2009). *O Programa de Formação Contínua em Matemática para Professores do 1º e 2º ciclo do Ensino Básico: Balanço Possível. Interações*, nº12, pp 4-22. Lisboa.



Serrazina, M.L., Canavarro, A.P., Guerreiro, A., Rocha, I. e Portela, J. (2008/09 a 2010/11). *Programa de Formação Contínua em Matemática para Professores dos 1º e 2º ciclos do Ensino Básico*. DGIDC.

Serrazina, M.L., Canavarro, A.P., Gouveia, M. J., Guerreiro, A., Rocha, I. e Portela, J. (2005/06 a 2007/08). *Programa de Formação Contínua em Matemática para Professores dos 1º e 2º ciclos do Ensino Básico*. DGIDC.

Silva, N., Fernandes, J. A. e Alves, M. P. (2010). *Influência de um programa de formação contínua em Matemática no conhecimento didático de professores do 1º CEB*. Avaliação e Currículo: Actas do 22º Colóquio Internacional da ADMEE-Europe Evaluation. Disponível em: http://webs.iep.uminho.pt/admee/pt/actas/ActasFinal_PDF/43_T4_C17Nuno.pdf (acedido a 21 de abril de 2012)

Zeichner, K. M. (1993). *A formação reflexiva de professores: Ideias e Práticas*. Lisboa: EDUCA.

Legislação

Despacho nº 8783/2010 de 24 de Maio. *Diário da República II série, nº 100, de 24 de Maio de 2010*.

Despacho nº 6754/2008 de 7 de Março. *Diário da República II série, nº 48, de 7 de Março de 2008*.

Despacho conjunto nº 812/2005 de 23 de Setembro. *Diário da República II série, nº 204, 24 de Outubro de 2005*.