

DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA:
MAIS VALIAS E DESAFIOS DO PFCM¹⁹ NOS DISTRITOS DE ÉVORA E LEIRIA

Ana Paula Canavarro — CIEFCUL e Universidade de Évora

apcanavarro@netvisao.pt

Isabel Rocha — ESE de Leiria

Resumo

O Programa de Formação Contínua em Matemática (PFCM) tem como objectivo promover o desenvolvimento profissional dos professores de 1º e 2º ciclos enquanto professores de Matemática. É um programa centrado na prática da sala de aula e aposta no trabalho colaborativo entre professores, numa estreita ligação com os formadores. Visa o desenvolvimento de uma atitude positiva dos professores em relação à Matemática e o aprofundamento dos conhecimentos matemático e didáctico necessários para lidar com os actuais programas de Matemática. O PFCM está no seu terceiro ano de desenvolvimento: Que mais valias está a ter? E que desafios coloca? Apresentamos os efeitos do PFCM nos distritos de Évora e Leiria, tomando por base dados dos professores participantes no programa em 2006/2007, e finalizamos com uma reflexão sobre o seu impacto. Em ambas as instituições os professores reconhecem de forma inequívoca um aprofundamento do seu conhecimento matemático e didáctico, que lhes proporcionou um aumento de confiança enquanto professores de Matemática, com conseqüências no elevar de expectativas sobre as capacidades matemáticas dos seus alunos. Para isto muito terá contribuído o foco e o processo da formação, em torno do desenvolvimento curricular em Matemática, para os seus próprios alunos, com o apoio dos seus colegas e do formador, em trabalho colaborativo e com forte componente reflexiva.

Abstract

PFCM is a national in-service program for elementary and middle school (grades 5 and 6) teachers and aims to promote teachers' professional development as mathematics teachers. PFCM is a practice based program with a strong emphasis on collaborative work of teachers of the same institution, in close relation with teacher educator. The essentials objectives of PFCM are to develop a positive attitude of teachers towards mathematics and to deepen mathematical and didactical knowledge needed to deal with the challenges of the curricular orientations. PFCM is in its third year of development: What are its reflects in teachers' professional development? We describe and reflect on the effects of PFCM in the districts of Évora e Leiria, based on the collected data of

¹⁹ PFCM - Programa de Formação Contínua em Matemática para professores de 1º e 2º ciclo, desenvolvido à escala nacional em Portugal desde 2005/2006.

teachers that participated in the 2006/2007 program edition. Teachers in PFCM of both institutions recognize strongly the deepening of their mathematical and didactical knowledge, with consequences in the raising of expectations about their performance and competence as mathematics teachers. The success of PFCM as to do with its focus, the mathematics of the classroom of the real students of teachers participating on the program, and with its dynamics, based on collaborative work for curricular development and reflection on action.

Ideias essenciais do PFCM

O PFCM surge em 2005 como uma medida do Ministério da Educação para a melhoria da aprendizagem da Matemática dos alunos do ensino básico. Este programa reconhece a necessidade de promover junto dos professores uma atitude positiva em relação à Matemática e o desenvolvimento dos conhecimentos matemático e didáctico sólidos, necessários para lidar com os desafios colocados pelos actuais programas de Matemática.

Um grupo de especialistas²⁰ concebeu o PFCM, elegendo como princípios: a) *Valorização do desenvolvimento profissional do professor*. O professor possui um conhecimento profissional específico, multifacetado, que desenvolve continuamente, em diálogo com as experiências diversas que vai vivendo, nomeadamente no contexto das escolas em que lecciona e das turmas que encontra. Esse conhecimento exige actualização permanente e sustentada (Calderhead, 1987; Schön, 1983); b) *Valorização de uma formação matemática de qualidade para o professor*. O professor deve possuir um conhecimento matemático sólido, indispensável para lidar com os diferentes conteúdos a ensinar e a articular com o conhecimento curricular e didáctico específico (NCTM, 2000); c) *Valorização do desenvolvimento curricular em Matemática*. Ensinar Matemática é um grande desafio que inclui proporcionar aos alunos experiências matemáticas significativas. Para tal, é essencial o investimento intencional numa planificação e leccionação cuidadas, que contemple a reflexão sobre as implicações nas aprendizagens dos alunos; d) *Reconhecimento das práticas lectivas dos professores como ponto de partida da formação*. O conhecimento didáctico — conhecimento directamente evocado para a preparação, condução e avaliação de actividades de ensino/aprendizagem da Matemática — desenvolve-se através da reflexão antes da acção, durante a acção e pós-acção sobre situações concretas de ensino, que permitam analisar e identificar os factores de sucesso, bem como a origem das dificuldades encontradas (Schön, 1983); e) *Consideração das necessidades concretas dos professores relativamente às suas práticas curriculares em Matemática*. Cada professor deve conhecer as suas potencialidades e fragilidades e ser capaz de diagnosticar as suas prioridades no domínio da formação, considerando-a como indispensável ao seu desenvolvimento profissional. A formação deve procurar ir ao encontro dos interesses que o professor revela, contemplando um espaço de negociação dos principais focos de incidência ao longo do processo de formação (Ball & Bass, 2000); f) *Valorização do trabalho colaborativo entre diferentes actores*. A colaboração entre professores da escola e formadores permite capitalizar energias, proporcionar apoio acrescido, multiplicar perspectivas, enriquecer a reflexão, funcionando o grupo dos professores de Matemática da escola como um fórum estimulante e gratificante de reconhecimento do trabalho desenvolvido (Day, 1998; Hargreaves, 1994; Jaworski, 2001).

²⁰ Este grupo, designado por Comissão de Acompanhamento, é constituído por Lurdes Serrazina (coord.), Ana Paula Canavarro (Univ. Évora), Isabel Rocha (ESE Leiria), António Guerreiro (ESE Faro) e José Portela (ESE Viana do Castelo).

Foram definidos como objectivos essenciais do PFCM: 1) Promover o aprofundamento do conhecimento matemático, didáctico e curricular dos professores, tendo em conta as actuais orientações curriculares neste domínio; 2) Favorecer a realização de experiências de desenvolvimento curricular em Matemática que contemplem a planificação de aulas, a sua condução e reflexão; 3) Fomentar uma atitude positiva dos professores relativamente à Matemática e ao seu ensino, que inclua a criação de expectativas elevadas acerca do que os seus alunos podem aprender em Matemática; 4) Criar dinâmicas de trabalho em colaboração entre os professores da mesma escola com vista a um investimento continuado no ensino da Matemática ao nível do grupo de professores; 5) Promover uma articulação entre os professores dos 1º e 2º ciclos no que diz respeito ao ensino da Matemática, de modo a contribuir para uma continuidade das aprendizagens em Matemática; 6) Promover o trabalho em rede entre escolas e agrupamentos em articulação com as instituições de formação inicial de professores.

Os conteúdos do PFCM procuram ir ao encontro das necessidades dos professores para o ensino da Matemática, articulando-se com os documentos programáticos portugueses e enfatizando orientações internacionais (NCTM, 2000). Assim, os temas organizam-se em torno de quatro áreas: 1. Temas matemáticos (Números e Operações; Análise de Dados, Estatística e Probabilidades; Geometria e Medida); 2. Natureza das tarefas para os alunos (resolução de problemas, actividades de investigação; prática compreensiva de procedimentos; jogos; projectos); 3. Recursos para a aula (materiais manipuláveis; calculadoras; manuais escolares); 4. Cultura de sala aula e de avaliação (interacções; discurso; papel do erro; avaliação formadora e reguladora). Cada equipa de formação deve tomar estes conteúdos em consideração na definição do programa da respectiva instituição, adaptando em função das suas prioridades, de acordo com os interesses identificados.

Estrutura e organização do PFCM

Sessões de formação diferentes mas interrelacionadas, envolvendo todos os actores. Ao longo do ano realizam-se, nas escolas: 1) Sessões conjuntas do grupo de formação (periodicidade quinzenal e com duração de 3h cada), envolvendo entre 8 a 10 professores, da mesma escola ou do mesmo agrupamento. Visam aprofundar o conhecimento matemático e didáctico, desenvolver propostas curriculares para a sala de aula e reflectir sobre a supervisão; 2) Sessões de acompanhamento do formador ao professor, na sua sala de aula, visando a concretização e a análise das experiências de aprendizagem proporcionadas aos alunos.

Propostas curriculares desafiantes para os professores. As sessões conjuntas incluem o aprofundamento do conhecimento matemático e didáctico relativo a um tema do programa, com planificação de sequências coerentes de aulas, as quais frequentemente representam novidade para o professores. Esta planificação, que deve incluir a discussão e elaboração de tarefas, deve apoiar a implementação das mesmas na sala de aula, com a discussão de estratégias para a sua exploração e de recursos adequados. A planificação é finalizada pelo professor, com o apoio do formador por e-mail.

Acompanhamento em sala de aula. A supervisão é vista como uma forma de colaboração profissional entre professor e formador. Cada professor tem 4 ou 5 sessões de acompanhamento, com a duração de cerca de 2,5 h cada. Após a aula do professor,

tem lugar uma primeira reflexão, incidindo no que os alunos aprenderam e nos factores que influenciaram essa aprendizagem.

Reflexão em grupo. As sessões de trabalho em grupo incluem a reflexão sobre as aulas dos professores acompanhados pelo formador, estimulando a partilha de episódios significativos das aulas dos diferentes professores e sua análise (como foi a tarefa apresentada, como reagiram os alunos, interacções na sala de aula, produções matemáticas dos alunos, erros e dificuldades evidenciadas e factores que influenciaram), bem como o auto-questionamento do professor sobre o seu papel na aula, o seu discurso, intervenções.

Reflexão individual e escrita. Aos professores é pedido um portefólio que deve incidir, no mínimo, em duas situações de ensino/aprendizagem da Matemática e deve incluir: 1) Referências à preparação da(s) tarefa(s) realizada com os alunos; 2) Relato da aula, descrevendo a exploração matemática da tarefa com os alunos, com dados dos mesmos (respostas às questões do professor, raciocínios que exprimiram, dúvidas que colocaram, dificuldades que revelaram, registos que fizeram nos cadernos, produções matemáticas que realizaram); 3) Reflexão sobre a aula, incluindo a avaliação do professor sobre o que os alunos aprenderam de Matemática, identificando factores que contribuíram ou dificultaram essa aprendizagem; 4) Reflexão final sobre o que o professor aprendeu com a situação, perspectivando o que alteraria no futuro e porquê.

Continuidade e promoção da autonomia. Os objectivos do PFCM são ambiciosos e requerem tempo. Por isso o programa dura um ano escolar, e permite que os professores que o desejarem continuem na formação por mais um segundo ano. Neste último cenário, aposta-se no desenvolvimento da autonomia do grupo, recorrendo a algumas sessões conjuntas sem a presença do formador, esperando-se assim estabelecer uma dinâmica colectiva no grupo de professores que se mantenha depois do PFCM terminar.

Objectivo do estudo e metodologia

Com este estudo pretende-se identificar as mais valias que os professores participantes no PFCM, quer na Universidade de Évora, quer na ESE de Leiria, reconhecem dele retirar em termos do seu desenvolvimento profissional enquanto professores de Matemática, e compreender as características do Programa que terão contribuído para o seu sucesso.

A abordagem metodológica seguida é de cariz interpretativo, com recurso à recolha e análise de dados de natureza quantitativa e qualitativa. Optou-se por utilizar estes dois tipos de dados porque os primeiros permitem obter uma caracterização em larga escala do universo dos professores participantes no PFCM e os segundos permitem um ganho na compreensão das perspectivas dos professores.

Os instrumentos de recolha de dados utilizados foram os portefólios dos formandos e os questionários por estes respondidos no final da formação (aplicados a todos os formandos), elaborados por cada uma das equipas com o propósito específico de ficar a conhecer a avaliação dos formandos sobre o seu desenvolvimento profissional associado ao PFCM.

Na ESE de Leiria optou-se por um questionário constituído por uma questão fechada e oito (nove para os do 2º ano, 1º ciclo) questões abertas, sendo as categorias de análise definidas a posteriori. Na Universidade de Évora optou-se por um questionário com itens de natureza fechada (respondidas numa escala de Likert com cinco níveis, de 1: insatisfeito a 5: plenamente satisfeito), e uma questão final aberta. Em qualquer deles, as

questões incidiam tanto sobre as aprendizagens realizadas pelos professores em formação como sobre o próprio processo formativo

A análise dos dados assentou na análise de conteúdo dos portefólios e dos questionários e também em análise estatística (dados dos questionários).

PFCM — Resultados na Universidade de Évora

Os resultados que se apresentam dizem respeito aos 106 professores que em 2006/2007 concluíram o PFCM do Departamento de Pedagogia e Educação da Universidade de Évora (98% dos formandos responderam ao inquérito e 99% entregaram o portefólio). Destes professores, 16 eram do 2º ciclo e 90 do 1º ciclo.

1. Aprofundamento de conhecimentos fundamentais para a prática lectiva

A aquisição e clarificação de conhecimentos matemáticos foi muito valorizada pela esmagadora maioria dos professores (1º ciclo: 100% níveis 4 e 5; 2º ciclo: 94% níveis 4 e 5). Em especial, os professores aprenderam novos conhecimentos e aprofundaram outros, desenvolvendo uma melhor compreensão de ideias matemáticas fundamentais e o estabelecimento de conexões entre elas. Além disso, alargaram o seu conceito de Matemática, passando a incluir nela os processos matemáticos como a resolução de problemas, o raciocínio e a comunicação matemática apoiada por diversos tipos de representações. Tiveram também oportunidade de esclarecer dúvidas que tinham. Também o conhecimento didáctico foi desenvolvido pela grande maioria dos professores (1º e 2º ciclo: 94% níveis 4 e 5). Em particular, os professores valorizaram o desenvolvimento da sua capacidade de preparar experiências de aprendizagem matemática significativas e adequadas para os seus alunos, valorizando a fase de preparação, nomeadamente no que diz respeito à selecção criteriosa de tarefas e à elaboração de questões importantes a colocar aos alunos para promover o seu raciocínio matemático. Num portefólio pode ler-se: “A preparação desta aula começou logo a ser esboçada enquanto eu própria aprendi a aplicar o conceito de sequência geométrica e sequência numérica, numa das aulas da formação de professores, enquadrada na temática padrões na matemática escolar: explorando sequências. Se foi para mim um desafio e um conhecimento novo, pois, para eles também seria.” A diversificação da natureza das tarefas, a exploração de formas de promover uma boa actividade matemática na aula e o recurso a materiais que apoiem as aprendizagens, foram aspectos muito referidos pelos professores.

2. Valorização de aspectos essenciais do processo formativo.

A formação com o foco na sala de aula foi um dos aspectos mais apreciados pelos professores (1º ciclo: 92% níveis 4 e 5; 2º ciclo: 100% níveis 4 e 5). Isto possibilitou que os professores adequassem as propostas das sessões conjuntas às suas turmas, investindo na planificação e na condução de aulas que lhes permitiram “testar” as potencialidades das tarefas e das metodologias no seu contexto real,

O acompanhamento da formadora foi também visto como muito importante (1º ciclo: 96% níveis 4 e 5; 2º ciclo: 97% níveis 4 e 5), quer pelo suporte na fase de planificação, que permitia que os professores fossem mais seguros para a aula, quer na fase da condução da aula, onde funcionou muitas vezes em parceria, colaborando em momentos da aula mais difíceis para o professor (por exemplo, na condução de discussões para sistematização de conhecimentos matemáticos pós trabalho em grupo dos alunos), ajudando a tomar decisões para melhor promover o raciocínio matemático. O seu papel enquanto elemento que ajuda a recolher dados para sustentar a reflexão posterior sobre a aula foi também muito valorizado, bem como, e sobretudo, no estímulo à reflexão sobre

a prática. Num portefólio pode ler-se: “No decorrer desta formação, o papel da formadora foi essencial. O apoio prestado no decurso das aulas e o seu envolvimento nos momentos de prática pedagógica tiveram grande importância para mim. Apreciei as dicas e sugestões oportunas que me alertaram para a importância de ouvir as respostas erradas, de inquirir, de organizar e sistematizar.” Um terceiro aspecto da formação muito valorizado foi o da reflexão partilhada no grupo de formação, entre colegas, com o apoio da formadora (1º ciclo: 96% níveis 4 e 5; 2º ciclo: 94%). Por um lado, a troca de experiências foi vista como uma possibilidade de construção colectiva de conhecimento profissional; por outro, o facto de ser focada sobre as aprendizagens matemáticas dos alunos e na identificação das razões do seu (in)sucesso teve consequências para a regulação do trabalho dos professores nas dimensões de planificação, condução de aulas.

PFCM — Resultados no Instituto Politécnico de Leiria

Os resultados que se apresentam dizem respeito aos 261 professores que em 2006/2007 concluíram o PFCM da Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Leiria (86% dos formandos responderam ao questionário e 95% entregaram o portefólio). Destes professores, 38 eram do 2º ciclo e 223 do 1º ciclo.

1. Aprofundamento de conhecimentos fundamentais para a prática lectiva

Os dados apontam para um aprofundamento do conhecimento didáctico pela maioria dos professores, valorizando aspectos diferentes, nomeadamente: a) diversificação de estratégias de ensino (34%); b) valorização da preparação das aulas no que diz respeito ao envolvimento do professor, na definição de sequências metodológicas claras e coerentes, com selecção criteriosa de tarefas (26%); c) o papel do aluno na aprendizagem, associado à valorização da comunicação na sala de aula (16%). Um formando exprime assim o seu sentimento em relação às suas aprendizagens neste campo: “Vi que as aulas têm mesmo que ser bem preparadas e que se o fazemos a motivação de professor e alunos é completamente diferente, principalmente porque a matemática não lhes é dada mas é construída por eles com a minha ajuda e passei a ouvir mais os alunos, em vez de ser eu a explicar”.

Muitos professores também destacam a aprendizagem de novos conceitos matemáticos, a clarificação de ideias matemáticas, bem como novas perspectivas acerca de alguns conceitos, que se reflectiram: a) em maior segurança na sala de aula (21%); b) na forma de abordar esses conteúdos na sala de aula (15%). Num portefólio pode ler-se: “A realização desta tarefa levou-me a perceber a necessidade de treinar com mais regularidade as cadeias de cálculo mental, pois o cálculo mental é uma destreza muito útil e adquire-se com a prática. A tarefa despertou-me para a vantagem de desenvolver as estratégias de cálculo mental antes de ensinar o algoritmo”.

2. Valorização de aspectos essenciais do processo formativo.

Apenas 9% dos formandos não se pronunciou sobre a modalidade organizativa deste programa. Todos os outros a consideraram muito adequada e destacaram os aspectos seguintes: a) a oportunidade de reflexão partilhada sobre as aulas, nas sessões em grupo (37%); b) a oportunidade de reflexão só com o formador nas sessões de acompanhamento (21%); c) a tomada de consciência de erros e dificuldades (12%) e d) o aprofundamento de conhecimentos (10%).

Relativamente aos aspectos específicos de cada tipo de sessão (conjuntas e de acompanhamento) e na influência que tiveram nas suas práticas lectivas, no que diz respeito às sessões conjuntas, destaca-se *a partilha de ideias e discussão conjunta das tarefas realizadas em sala de aula* (51%) como mais significativa que as outras. Cerca de 15% dos formandos destacam a componente de reflexão sobre a prática. Tanto o papel do formador na dinamização das sessões, como os conteúdos e materiais usados, foram destacados por 16% dos formandos.

Quanto às sessões de acompanhamento, 18 formandos (8%) não reconhecem qualquer influência destas sessões na sua prática enquanto que 207 (92%) consideraram ter havido. Na caracterização dessa influência surgem vários aspectos: Cerca de 26% dos professores afirmam que estas sessões induziram um maior envolvimento e preocupação dos professores na preparação das aulas e 24% referem o auto-questionamento que estas sessões proporcionaram pelo conseqüente investimento na melhoria de alguns aspectos da prática: “A ligação que foi feita entre a teoria e a prática da sala de aula é sempre uma mais valia. A reflexão sobre o que fazemos, na altura em que fazemos, tendo a opinião de outra pessoa é óptimo. Há coisas no nosso dia a dia que não nos apercebemos e por isso não reflectimos sobre elas” (reflexão de uma formanda).

Alguns referiram a segurança que sentiram nas aulas pela presença do formador (21%). A presença do formador, na sala de aula, foi vista como um factor que proporcionou mais segurança para “correrem riscos”, ou seja, explorar tarefas de natureza mais aberta e que promovam o desenvolvimento do raciocínio e da comunicação.

Por último, cerca de 11% dos professores destacaram o maior interesse dos alunos nestas aulas e as aprendizagens que eles evidenciaram como um aspecto que os levou a valorizar estas sessões de acompanhamento.

Mais valias e desafios do PFCM: Um olhar transversal entre Évora e Leiria

Um olhar transversal sobre as mais valias identificadas pelos professores que participaram no PFCM nas duas instituições permite concluir que em ambos os contextos se desenvolveram profissionalmente, em particular, no que diz respeito ao seu conhecimento matemático e didáctico. Isto contribuiu para o aumento da sua confiança enquanto professores de Matemática, para o aumento das suas expectativas em relação às aprendizagens que podem proporcionar aos alunos nas aulas, e para o aumento de expectativas sobre as capacidades matemáticas dos seus alunos (Brown & McIntyre, 1993; van der Berg, 2002). Mas a maioria dos professores desenvolveu uma outra competência, a de trabalhar colaborativamente em torno do desenvolvimento curricular em Matemática, para os seus próprios alunos, com o apoio dos seus colegas e do formador. E desenvolveu também uma postura mais inquiridora e problematizadora da prática lectiva, com o reconhecimento da importância de uma atitude de questionamento para melhor compreender e melhorar as aprendizagens matemáticas dos alunos.

Estas mais valias são muito significativas e parecem estar já a produzir conseqüências nas aprendizagens matemáticas dos alunos. Isso mostra um breve estudo que realizámos sobre os resultados da avaliação externa realizada aos alunos de 4º ano em 2007 nos distritos de Évora e de Leiria. Enquanto que os alunos dos professores que participaram na formação pela primeira vez conseguiram cerca de 80% de níveis positivos, um resultado bastante bom mas semelhante à média nacional, os alunos dos professores que participaram no programa pela segunda vez foi superior (Évora: 91%; Leiria: 94%). Estes resultados mostram também que professores precisam de tempo para integrar as suas próprias aprendizagens da formação nas suas práticas do dia-a-dia (Day, 1998; Hargreaves, 1994). No início tendem a trabalhar de forma pontual com as ideias da

formação, quando acompanhados pelas formadoras nas suas aulas. É no segundo ano, quando já adquiriram uma maior confiança e conhecimentos e interrogaram algumas das suas concepções sobre a Matemática escolar e o seu ensino, que conseguem retirar maior partido da formação, deixando-a reflectir-se de forma mais sustentada e continuada na aula.

Mas para além do factor tempo, o PFCM mostra também como a cultura da escola condiciona, limitando ou favorecendo, o desenvolvimento profissional dos professores (Canavarro, 2004; Hargreaves, 1994). Por um lado, a própria organização da escola, com os seus horários e multiplicidade de tarefas que solicita aos professores, nem sempre parece ser coerente com o discurso da promoção da formação. Por outro lado, as ideias sobre o ensino da Matemática valorizadas pela formação desafiam frequentemente as práticas de ensino da matemática institucionalizadas na escola (por exemplo, no que diz respeito ao uso da calculadora ou de materiais concretos para apoiar as aprendizagens). Isto pode gerar alguns conflitos, nomeadamente nas escolas do 2º ciclo, onde o controlo do cumprimento do programa de Matemática é exercido. Nestes casos, a repercussão da formação corre riscos de ser mais lenta e de se afirmar de forma mais pontual.

Neste cenário, a colegialidade entre colegas da mesma escola parece uma resposta adequada embora nem sempre fácil (Hargreaves, 1994). Em torno do objectivo comum de melhorar as práticas de ensino da Matemática criam-se cumplicidades que apoiam o desenvolvimento profissional. Os colegas funcionam como pares e como recursos para a planificação, leccionação e reflexão sobre as práticas da sala de aula (Rocha, 1996). Criar mecanismos de apoio e reforço do trabalho colaborativo estimulado nas escolas pelo PFCM é um grande desafio, que necessita do investimento dos professores, dos formadores e dos investigadores, mas também das escolas e do próprio Ministério da Educação.

Referências

- Ball, D. L. & Bass, H. (2000). Interweaving content and pedagogy in teaching and learning to teach: Knowing and using mathematics. In J. boaler (Ed.) *Multiple perspectives on the teaching and learning of mathematics* (pp. 83-103). Greenwich, CT:JAI/Ablex
- Brown, S., & McIntyre, D. (1993). *Making sense of teaching*. Buckingham: Open University.
- Canavarro, A. P. (2004). *Práticas curriculares de professores de Matemática: Duas professoras, dois currículos*. Lisboa: APM.
- Calderhead, J. (1987). Introduction. In J. Calderhead (Ed.), *Exploring teachers thinking* (pp. 1-19). London: Cassel.
- Day, C. (1998). *Developing teachers: The challenges of lifelong learning*. London: Falmer.
- Hargreaves, A. (1994). *Changing teachers, changing times*. London: Cassel.
- Jaworski, B. (2001). Developing mathematics teaching: Teachers, teachers-educators and researchers as co-learners. In F-L. Lin & T. J. Cooney (Eds.), *Making sense of mathematics teachers education* (pp. 295-320). Dordrecht: Kluwer.

- National Council of Teachers of Mathematics (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA.
- Rocha, I. (1996). Um programa de formação contínua de professores do 1.º ciclo, na área da educação matemática. In J. P. Ponte, C. Monteiro, M. Maia, L. Serrazina & C. Loureiro (Orgs.), *Desenvolvimento profissional dos professores de Matemática. Que formação?* (pp.173-191). Lisboa: SEM/SPCE.
- Schön, D. (1983). *The reflective practitioner: How professionals think in action*. London: Avebury.
- van der Berg, R. (2002). Teachers' meanings regarding educational practice. *Review of Educational Research*, 72(4), 577-625.