



## **INFLUÊNCIA DE UM PROGRAMA DE FORMAÇÃO CONTÍNUA EM MATEMÁTICA NO CONHECIMENTO DIDÁCTICO DE PROFESSORES DO 1.º CEB**

Nuno Miguel Pinto da Silva  
EBI S. Martinho do Campo / ESE – IPP  
nmiguelpsilva@gmail.com

José António Fernandes  
Universidade do Minho  
jfernandes@ie.uminho.pt

Maria Palmira Alves  
Universidade do Minho  
palves@ie.uminho.pt

### **Resumo**

Nesta comunicação relata-se parte de um estudo centrado na influência do Programa de Formação Contínua em Matemática (PFCM) no conhecimento didáctico do professor do 1.º ciclo do ensino básico. Participaram, nesta fase do estudo, dez formandos, pertencentes ao mesmo Agrupamento de escolas e que frequentaram o PFCM no ano lectivo de 2007/2008, numa mesma instituição do ensino superior. Os resultados indiciam que o PFCM contribuiu para a melhoria do conhecimento matemático e didáctico dos formandos ao nível do significado dos objectos matemáticos, das dificuldades, erros e obstáculos dos alunos na aprendizagem, da importância das capacidades transversais, resolução de problemas, comunicação e raciocínio matemático, e da análise de situações de ensino, metodologias específicas e recursos didácticos.

Palavras-chave: Conhecimento didáctico; professores do 1.º ciclo; formação contínua.

### **Introdução**

O redimensionamento da prática pedagógica exige do professor uma actualização permanente, ao nível dos domínios do conhecimento didáctico. Varandas (2000) destaca quatro domínios: conhecimento do conteúdo, conhecimento do currículo; conhecimento sobre a aprendizagem e conhecimento instrucional. O conhecimento sobre o conteúdo refere-se ao conhecimento disciplinar, incluindo a sua natureza e estrutura. No caso do professor, diferentemente do cientista, é fundamental que ele conheça as formas de torná-lo compreensível ao aluno. Já o conhecimento sobre o currículo refere-se ao conhecimento dos objectivos e métodos, da articulação dos conteúdos do programa



oficial da disciplina, dos materiais e recursos, das tarefas e do tempo de leccionação dos conteúdos. O conhecimento sobre a aprendizagem diz respeito ao conhecimento do professor sobre as capacidades dos alunos e da forma como aprendem, incluindo as suas expectativas e interesses. Finalmente, o conhecimento instrucional refere-se aos saberes oriundos da prática e que orientam toda a actividade profissional. Nesta dimensão inclui-se a preparação, a gestão e organização das aulas, bem como a avaliação.

A literatura revela que alguns professores do 1.º ciclo apresentam lacunas na sua formação matemática e didáctica (Correia, 1997; Serrazina, 1998) e que não se sentem especialmente motivados para ensinar Matemática (Serrazina, 1999). Ora, sendo fundamental que o professor “esteja seguro das diferenças entre os vários conceitos matemáticos e da forma de os apresentar aos alunos” (Gomes, 2001, p. 189), a formação contínua poderá contribuir para a clarificação e aprofundamento dos saberes, levando o professor a rever e repensar a sua actividade docente quotidiana.

O ensino da Matemática, nomeadamente no 1.º ciclo, pressupõe o envolvimento activo dos alunos e as tarefas e actividades devem conduzir à compreensão dos conceitos e dos processos matemáticos, pois “o ensino é mais do que uma actividade rotineira onde se aplicam simplesmente metodologias pré-determinadas. Trata-se, simultaneamente, de uma actividade intelectual, política e de gestão de pessoas e recursos” (Ponte, 2002, p. 5), remetendo para a importância do professor ter um conhecimento aprofundado dos conteúdos, do modo como os vai leccionar e das formas como os alunos os compreendem. Estudar a forma como se processa o trabalho dos professores nas escolas implica conhecê-los pois, como salienta Goodson (1997), as práticas profissionais são marcadas por aspectos de natureza pessoal, entre os quais, os conhecimentos, concepções e dificuldades.

Várias investigações sugerem uma mudança nas práticas lectivas de muitos professores o que pressupõe uma modificação das concepções e crenças sobre a natureza do conhecimento e da aprendizagem, do conhecimento matemático e do processo como ele se desenvolve, da relação pessoal com a Matemática e das suas próprias práticas de ensino (Ball, 1991; Guimarães, 1988; Serrazina, 1999). Estas últimas denunciam uma cultura de individualismo (Hargreaves, 1992), situação ainda mais frequente no 1.º ciclo pois, neste nível, os professores trabalham sozinhos e raramente conversam sobre assuntos relacionados com o ensino.



Assim, um percurso formativo alicerçado no trabalho colaborativo e na reflexão promoverá mais articulação inter-pares e favorecerá a mudança curricular, nomeadamente, ao nível das actividades que, tradicionalmente, têm predominado na aula de Matemática (Ponte, 1994).

Neste contexto, no presente estudo, investigam-se as percepções de professores do 1.º ciclo do ensino básico sobre a influência do Programa de Formação Contínua em Matemática (PFCM) no seu conhecimento didáctico.

## **Metodologia**

Tal como é definido em termos institucionais, o PFCM para professores dos 1.º e 2.º ciclos do ensino básico pretende desenvolver actividades de formação que integrem as práticas dos professores, interligando a vertente do saber matemático e a vertente do saber didáctico e pedagógico. O processo formativo deverá partir da experiência profissional dos professores criando espaços de experimentação e reflexão conjunta, nomeadamente sobre as práticas e partir delas para o desenvolvimento de um saber sustentado, que considere as características dos alunos.

No 1.º ano de formação são contempladas 15 sessões de formação conjunta, com a duração de três horas cada, e observadas quatro experiências pedagógicas, em contexto de sala de aula, num total de 10 horas por formando, que constituem as sessões de acompanhamento. Nas sessões de formação conjunta parte-se das questões curriculares ao nível da concretização do currículo na sala de aula, para proceder à planificação de aulas, trabalhar diversos temas matemáticos e explorar materiais didácticos, estruturados ou não, indo de encontro às necessidades e interesses dos formandos.

O formador colabora nas planificações e participa nas dinâmicas de sala de aula, de modo a aprofundar a reflexão posterior sobre as experiências realizadas com os alunos, ressaltar conquistas e fracassos e apontar o que é necessário desenvolver. Será nessa interdependência entre motivações e questionamento/reflexão que se criarão as condições para o desenvolvimento profissional dos professores.

Para estudar as percepções de professores do 1.º ciclo sobre a influência do PFCM no seu conhecimento didáctico, realizou-se uma investigação de natureza qualitativa e carácter interpretativo.



Participaram no estudo 10 formandos, atribuídos ao investigador na qualidade de formador de uma instituição do ensino superior. Os formandos eram professores em exercício, pertencentes ao mesmo Agrupamento de escolas e frequentaram o PFCM no ano lectivo de 2007/2008, na mesma instituição do ensino superior. Dos formandos, codificados de F1 a F10, um era do sexo masculino e nove do sexo feminino, três pertenciam ao Quadro de Nomeação Definitiva da Escola e sete ao Quadro de Zona Pedagógica. Para além de um formando com 51 anos, a idade dos outros formandos situava-se predominantemente na faixa dos 30 anos ( $\bar{x} = 35,4$  e  $s = 6,5$ ). Também à excepção do formando mais velho, que tinha 31 anos de serviço docente, todos os outros tinham entre 7 e 13 anos de serviço docente. Todos pertenciam a escolas situadas num Concelho do Distrito do Porto, num meio predominantemente rural. São escolas pequenas, algumas só com duas salas de aula e com poucos recursos materiais.

Os dados foram recolhidos através de entrevistas semi-estruturadas, atribuindo-se um papel importante à auto-avaliação dos formandos sobre o PFCM. Para tratamento dos dados, procedemos à análise de conteúdo, tendo por referência os contextos de formação, a problemática do estudo, o quadro teórico de referência e os construtos expressos pelos participantes.

## **Percepções sobre o impacto do PFCM no conhecimento didáctico dos formandos**

### **Motivações para participar no PFCM**

Todos os formandos referiram participar no PFCM para colmatar dificuldades e motivar os alunos, tendo alguns salientado o facto de eles próprios não gostarem muito da disciplina nem de a ensinar.

A vontade de aprofundar conhecimentos resulta das dificuldades que dizem sentir no ensino da Matemática que, segundo alguns, se devem ao facto da sua formação de base não ter incidido na área da Matemática, como é o caso, das licenciaturas nas variantes de Português e Francês.

O grande motivo que me levou a participar na formação foi não me sentir muito à-vontade na área da matemática uma vez que não é a minha formação base. (F3)



Salienta-se, ainda, a preocupação por motivar os alunos para a Matemática procurando, com a formação, a actualização do conhecimento didáctico e o desenvolvimento de metodologias de trabalho potenciadoras do sucesso escolar dos seus alunos.

A Matemática é uma disciplina em que os alunos apresentam dificuldades, por isso procuro, com esta formação, contactar com materiais, jogos ou outras actividades que me permitam motivar mais os alunos e encontrar estratégias para superar as suas dificuldades. (F7)

### **As sessões conjuntas e de acompanhamento**

Na opinião dos formandos, as sessões conjuntas desempenharam um papel importante na preparação das tarefas e na reflexão sobre a sua implementação na sala de aula.

Nestas sessões, evidenciou-se a troca de experiências, que permitiu partilhar dúvidas, anseios, necessidades e práticas, contribuindo para a melhoria da prática lectiva, sendo mesmo sugerido o aumento de sessões conjuntas para aprofundar as temáticas e elaborar mais planificações conjuntas.

As sessões conjuntas permitiram a troca de experiências. No grupo havia colegas que acabaram o curso mais recentemente e que traziam novas ideias. Eu pude contribuir com a minha experiência, ou seja, pudemos fazer um trabalho colaborativo. No próximo ano deveríamos trabalhar ainda mais em grupo, fazer dois ou três grupinhos e debater mais os temas da nossa área, fazer as planificações, etc. (F5)

Um dos entraves à aplicação das ideias veiculadas na formação passou pela insegurança sentida face aos seus conhecimentos matemáticos. É diferente um ensino baseado em exercícios daquele que valoriza o papel do aluno e os erros e que exige improvisação. Esta forma de ensinar requer conhecimentos matemáticos muito consolidados, já que ao leccionar um assunto pode ter-se de explicar algo complexo e diferente do planeado. Para muitos formandos, a implementação de novas tarefas só foi possível porque viram colegas, com as mesmas dificuldades, a experimentar e ouviram os relatos da aprendizagem dos alunos e dos acontecimentos de sala de aula. Já não era só o formador a referir as vantagens das novas metodologias e tarefas, mas alguém com um percurso profissional semelhante ao seu.

De início estava bastante renitente na aplicação de novas formas de ensinar, já que eram muito diferentes do que tradicionalmente usava na aula. Tinha alguma dificuldade em saber como iriam os alunos reagir a algo tão distinto do habitual. Como iria eu conseguir dar a aula de uma



forma tão diferente? E se os alunos perguntassem algo que eu não sabia? Era muito mais reconfortante agir da forma como sempre agi, mas nas sessões conjuntas íamos ouvindo relatos de colegas que mostravam como os alunos estavam motivados, como aprendiam com mais facilidade. Isto motivou-me a aplicar estas novas práticas. (F6)

As sessões de acompanhamento permitiram experimentar novas metodologias, promoveram o auto-questionamento, possibilitaram a correcção de pequenos erros e motivaram os alunos. Estas sessões, com o apoio do formador, proporcionaram a experimentação de novas tarefas e novas abordagens.

Estas sessões foram relevantes para definir um percurso de aula, permitindo-me experimentar novas estratégias e metodologias. Por exemplo, na aula em que leccionei os problemas tinha a primeira situação problemática preparada, mas depois estava a pensar: o que faço de tarde? Vou continuar, mas de que forma? E aí o formador ajudou e isso foi muito importante. (F3)

A reflexão subsequente às sessões de acompanhamento foi importante pelo reconhecimento de aspectos a melhorar e para compreender a diferença de resultados obtidos com as novas tarefas e estratégias implementadas. Este processo de reflexão criou a necessidade de pensar sobre a aula leccionada não a dando por encerrada no final do tempo lectivo. O formador ao explicitar e enumerar os aspectos positivos e negativos da aula, ao analisar os registos escritos dos alunos, bem como as suas intervenções, contribuiu para desenvolver uma reflexão mais consistente e para a melhoria do conhecimento didáctico dos formandos.

O facto do formador estar presente na aula tornou-se importante na hora de realizar a reflexão, pois ajudou-me a relatar a aula tal como ela aconteceu e levou à realização de uma análise mais exhaustiva. Eu não tinha o hábito de fazer reflexões das aulas, o que me criou dificuldades. Mas o facto de abordar o que ia “descobrir” com o formador e, nas sessões conjuntas, com os restantes colegas levou-me a perceber melhor as minhas práticas e a crescer profissionalmente. (F5)

Estas sessões contribuíram também para motivar os alunos para a Matemática pois eram muito apreciadas pelos alunos, que gostavam da presença do formador na sala de aula e das tarefas exploradas nessas aulas.

O formador não se limitou a estar, pura e simplesmente, sentado numa cadeira a ver o que se passava; em vez disso, teve um papel activo o que para além de me dar mais confiança levou a que os alunos tivessem mais ajuda, participassem com mais entusiasmo e se sentissem importantes, o que se revelou um elemento motivador. Os discentes gostavam destas aulas e estavam sempre a perguntar quando vinha o outro professor. (F1)



A actividade lectiva tinha como pressuposto a utilização de tarefas e materiais trabalhados nas sessões conjuntas. De uma maneira geral, os alunos respondiam muito bem, sentindo-se figuras centrais e estando muito empenhados na realização das actividades. Foi através da reacção dos alunos às novas metodologias que alguns formandos compreenderam a sua importância.

### **As mudanças percebidas**

Relativamente à influência do PFCM no desenvolvimento do seu conhecimento didáctico, os formandos reconheceram mudanças manifestamente positivas, nomeadamente a alteração de estratégias e utilização de materiais didácticos que habitualmente não utilizavam, fosse por desconhecimento, pela não valorização do seu uso ou por não compreenderem as suas vantagens.

A formação contribuiu para mudar as minhas práticas (...) passei a usar mais material que habitualmente não usava. Por exemplo as miras e o tangram nunca tinha utilizado. Outro aspecto foi a valorização da resolução de problemas. Neste aspecto os alunos estavam muito vinculados à utilização de operações para a resolução das situações problemáticas, tudo muito padronizado colocando: dados, indicação e operação. E isso deixei de fazer, porque existem outras maneiras, outras estratégias de eles chegarem na mesma ao resultado. (F10)

A formação permitiu experimentar novas abordagens em temas leccionados sempre da mesma maneira e, em alguns casos, de uma forma demasiadamente expositiva. A partilha de experiências, a planificação de aulas em conjunto e as sugestões apresentadas pelos vários intervenientes, introduziram alterações significativas nas aulas de alguns formandos.

A formação permitiu-me ganhar confiança para introduzir nas minhas aulas elementos como os jogos, motivou-me para a utilização de novas estratégias e permitiu-me colocar questões mais profundas, (...) acabei por diversificar as actividades utilizadas na sala de aula e mudei a minha forma de ensinar a matemática. Anteriormente usava muito o tradicional, ou seja, umas fichas e umas explicações e isto foi um bocadinho alterado, o que originou uma maior motivação por parte dos alunos. (F1)

Questionados sobre a influência do PFCM no seu conhecimento didáctico, os formandos salientaram a evolução sentida ao nível do conhecimento matemático, didáctico e curricular.



Relativamente ao conhecimento matemático, salientaram compreender melhor alguns tópicos que abordavam nas suas aulas. Antes da experiência de formação, a Matemática era uma disciplina de rotinas e de procedimentos.

Modifiquei a maneira como abordava os assuntos. Geralmente dava um conteúdo e consolidava com uma ficha de trabalho. Na formação ficou bem claro que não precisa ser assim. Acaba por ser ao contrário, primeiro trabalham e depois concluem. (F9)

A prática pedagógica assente na transmissão e exposição de conteúdos, seguida de um momento de exercitação, explica-se, na opinião dos formandos, por duas razões: não se sentirem muito à-vontade no ensino da Matemática e não terem explorado, na formação inicial, determinados materiais didáticos, acabando por encontrar segurança no manual escolar. Contudo, após a formação, sentiram-se mais confiantes e capazes de ensinar Matemática, indiciando um caminho de mudança e de vontade em alterar as práticas.

(...) sentia algumas dificuldades ao leccionar matemática. Com esta formação fiquei a conhecer um conjunto de materiais de que não tinha conhecimento, aprendi a manipulá-los de modo a poder utilizá-los na aula e aprofundei alguns conhecimentos que me permitiram ter um maior à-vontade para leccionar matemática. (F3)

A compreensão que desenvolveram de alguns conteúdos, anteriormente pouco valorizados, e a importância que passaram a atribuir às capacidades transversais, como a resolução de problemas e a comunicação matemática, permitiram implementar novas tarefas e explorar novas situações didáticas. Este aspecto foi essencial para melhor compreensão das relações entre os conteúdos matemáticos abordados, permitindo o estabelecimento de conexões que até então não eram feitas.

A formação revelou-se muito importante no desenvolvimento do meu conhecimento didático. Por um lado passei a dar mais importância à comunicação e à linguagem na sala de aula, por outro obrigou-me a realizar algumas pesquisas o que contribuiu para melhorar o meu conhecimento, especialmente o conhecimento curricular. Isto fez com que passasse a valorizar determinados aspectos que anteriormente não valorizava tanto, a articular melhor entre os diferentes anos e a valorizar muito mais as estratégias de aprendizagem e a sua diversidade. (F8)

Confrontados com a avaliação da formação, os formandos salientaram aspectos, tais como: a ligação entre a teoria e a prática; a partilha de experiências entre formandos e formador; a oportunidade para se reflectir sobre a implementação das tarefas na sala de aula; a melhoria do conhecimento matemático; a alteração de dinâmicas de sala de aula e a experimentação da formação.



Faço um balanço muito positivo da formação devido a vários factores, dos quais saliento a ligação entre a teoria e a prática e a partilha de experiências entre os formandos. Aos formandos era pedido para, nas sessões conjuntas, exporem o que haviam realizado procedendo-se a uma reflexão. Deste modo pude tomar conhecimento de novas estratégias e, se assim o entendesse, aplicá-las na minha sala de aula. (F5)

Alguns formandos referiram como a maior valia da formação a alteração de dinâmicas de sala de aula. Ao utilizarem as novas metodologias, valorizaram os conhecimentos adquiridos pelos alunos, compreenderam a importância do erro na aquisição de conhecimentos, introduziram novos materiais e passaram a leccionar alguns temas de uma forma menos expositiva.

Passei a utilizar novas metodologias, estratégias novas e diferenciadas, passei a ir ao encontro do que o aluno já sabe e utilizei novos materiais (muitos deles desconhecidos). Deste modo deixei de leccionar determinados conteúdos de uma forma tão expositiva. Por exemplo, ao ensinar a tabuada, já não insisto tanto na memorização mas na compreensão do caminho para a conhecer. (F2)

Para alguns formandos, a oportunidade de participar no PFCM também se revelou importante na medida em que permitiu aprofundar o seu conhecimento matemático.

Esta formação permitiu-me também aprofundar e clarificar alguns conhecimentos de índole científica. Por vezes, não sabia muito bem o que alguns conceitos significavam e havia uma certa confusão entre certos termos, como por exemplo, os poliedros e polígonos. (F9)

## **Conclusões**

As motivações dos formandos para participarem no PFCM revelaram preocupações na melhoria do seu conhecimento e na motivação dos alunos, através da implementação de tarefas e estratégias potenciadoras do sucesso escolar. Para ser um bom profissional, capaz de ensinar matemática, é fundamental saber matemática com profundidade e também, como sustentam Hill, Sleep, Lewis e Ball (2007), ter capacidade de mobilizar estratégias capazes de fazer com que os alunos a aprendam. Tendo em vista a melhoria da aprendizagem dos alunos, a formação incidiu em práticas centradas nas descobertas dos alunos, valorizando o erro e as soluções por eles encontradas. Para tal, introduziram-se novos materiais, jogos e desenvolveram-se novas estratégias.



A formação proporcionou oportunidades aos professores de aprenderem mais matemática, focalizando-se na forma de pensar dos alunos e nos acontecimentos de sala de aula. Um bom conhecimento matemático, didático e curricular melhora a eficácia do ensino e ajuda o professor a reformular os conteúdos, a ensinar através de analogias, ilustrações, exemplos, demonstrações e explicações de modo a serem compreendidos por outros.

Referindo-se à importância do gosto pela Matemática e pelo seu ensino, Braumman, (2004) afirma que

muito cedo a criança cria o gosto ou a aversão pela Matemática. As influências sociais e, principalmente, a influência do professor, são cruciais. Assim, é importante que o professor do 1.º ciclo do ensino básico goste de Matemática (é difícil disfarçar se o gosto não existe) e transmita esse gosto. Há que apostar na formação matemática destes professores, mas, para isso, devem ter a preparação e a inclinação desejáveis. (p. 81)

A presença do formador na sala de aula permitiu, por um lado, experimentar outras metodologias e materiais e, por outro, corrigir, por exemplo, alguns erros de linguagem e postura, ajudando o formando a ganhar mais confiança. Professores de Matemática confiantes tendem a revelar maior flexibilidade no conhecimento matemático e a comprometerem-se com o seu próprio desenvolvimento profissional (Sowder, 2007). Trabalhar em conjunto em vez de individualmente, empreender um desenvolvimento contínuo em vez de uma melhoria esporádica proporciona aos professores mais oportunidades de aprendizagem, reflexão e desenvolvimento profissional (Day, 2001), cujo resultado não só se torna visível em mudanças nas suas práticas profissionais mas também ao nível do pensar *sobre, como e porquê* das suas práticas.

No que se refere às sessões conjuntas, a avaliação foi muito positiva, permitindo: abordar temáticas em que alguns formandos manifestavam dificuldades; realizar um trabalho colaborativo, algo que nem sempre acontecia até então; evidenciar a importância do conhecimento do currículo e do programa, de forma a compreender a ênfase a dar a certos conteúdos, pois muitos professores trabalhavam centrados na visão que os manuais transmitiam do currículo e não na sua própria interpretação.

Outro aspecto evidenciado por todos os formandos foi a troca de experiências e a reflexão. O espírito de grupo e o ambiente de respeito pelas fragilidades e necessidades de cada um permitiu a exposição de dúvidas e necessidades, para desenvolver os



conhecimentos. O relato de situações de sala de aula, a partir dos quais podiam perceber as situações que melhor funcionavam, possibilitou o desenvolvimento e aplicação de estratégias e tarefas que se julgavam mais eficazes. Nas sessões conjuntas a reflexão promoveu “a preparação de professores reflexivos, que assumam a responsabilidade do seu próprio desenvolvimento profissional e que participem activamente, na concepção e implementação das políticas educativas (Borrvalho & Espadeiro, 2004, p. 286).

Um professor deve ser capaz de adaptar o seu conhecimento didáctico às situações com que se depara e às necessidades dos alunos. Um bom conhecimento didáctico só é possível se o professor tiver um bom conhecimento matemático e curricular, se conhecer ou for capaz de percorrer diversos caminhos, utilizando materiais diversificados em relação aos quais conheça as potencialidades e fragilidades.

### Referências bibliográficas

- Braumman, C. (2004). A matemática e diferentes modelos de formação. In A. Borrvalho, C. Monteiro & R. Espadeiro (Orgs.), *A matemática na formação do professor* (pp. 75-82). Lisboa: Secção de Educação e Matemática da SPCE.
- Borrvalho, A., & Espadeiro, R. (2004). A formação matemática ao longo da carreira profissional do professor. In A. Borrvalho, C. Monteiro & R. Espadeiro (Orgs.), *A matemática na formação do professor* (pp. 279-305). Lisboa: Secção de Educação Matemática da SPCE.
- Correia, M. G. (1997). *O desenvolvimento profissional dos professores do 1.º ciclo na área de Matemática: Três estudos de casos no contexto do trabalho colaborativo* (Dissertação de Mestrado). Lisboa: APM.
- Day, C. (2001). *Desenvolvimento profissional de professores. Os desafios da aprendizagem permanente*. Porto: Porto Editora.
- Gomes, A. (2001). Sobre a formação matemática dos professores do 1.º ciclo: Conhecer e compreender as possíveis dificuldades. In *Actas do XII Seminário de Investigação em Educação Matemática* (pp. 175-196). Vila Real: APM.
- Goodson, I. (1997). *A construção social do currículo*. Lisboa: Colecção Educa Currículo.
- Guimarães, H. (1988). *Ensinar Matemática: Concepções e práticas*. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Lisboa.
- Hargreaves, A. (1992). Cultures of teaching: A focus for change. In A. Hargreaves & M. Fullan (Eds.), *Understanding teacher development* (pp. 216-240). New York: Teachers College Press.
- Hill, H. C., Sleep L., Lewis J. M., & Ball, D. L. (2007). Assessing teachers mathematical knowledge: What knowledge matters and what evidence count. In Frank K. Lester, Jr. (Ed.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 111-156). Charlotte, NC: Information Age Publishing.
- Ponte, J. P. (1994). Formação contínua: Políticas, concepções e práticas. *Aprender*, 16, 11-16.



- Ponte, J. P. (2002). Investigar a nossa própria prática. In Grupo de Trabalho sobre Investigação (Org.), *Reflectir e investigar sobre a prática profissional* (pp. 5-28). Lisboa: APM.
- Serrazina, M. L. (1998). *Teacher's professional development in a period of radical change in primary mathematics education in Portugal* (Tese de Doutoramento, Universidade de Londres). Lisboa: APM.
- Serrazina, M. L. (1999). Reflexão, conhecimento e práticas lectivas em Matemática no contexto de reforma curricular no 1.º ciclo. *Quadrante*, 8(1), 139-167.
- Sowder, J. (2007). The mathematical education and development of teachers. In Frank K. Lester, Jr. (Ed.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning*. (pp. 157-224). Charlotte, NC: Information Age Publishing.
- Varandas, J. (2000). *Avaliação de investigações matemáticas: Uma experiência*. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Lisboa.