

# DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DE PROFESSORES EM MATEMÁTICA NO CONTEXTO DE UM PROGRAMA DE FORMAÇÃO CONTÍNUA

**Luís Menezes**

Escola Superior de Educação de Viseu  
*menezes@esev.ipv.pt*

## **Introdução**

Neste artigo reflecte-se sobre o desenvolvimento profissional de professores dos 1.º e 2.º ciclos que, no ano lectivo 2006/07, participaram no Programa de Formação Contínua em Matemática (PFCM). Este programa de formação de professores, de âmbito nacional, foi dinamizado no distrito de Viseu pela Escola Superior de Educação. Os dados que aqui são analisados dizem respeito ao segundo ano do PFCM, numa altura em que o Programa se abriu ao 2.º Ciclo e permitiu a frequência de professores do 1.º Ciclo pelo segundo ano consecutivo.

A realização desta investigação resulta do facto de, enquanto coordenador institucional do Programa na ESE de Viseu, sentir necessidade de compreender o processo de desenvolvimento profissional em que os professores em formação se envolveram, procurando para isso focar a atenção num conjunto de competências profissionais que o materializassem: o conhecimento e a prática, a reflexão e a colaboração. O texto segue com uma breve apresentação do contexto de formação do PFCM.

## **O programa de formação**

O Programa de Formação Contínua em Matemática para professores do 1.º Ciclo teve início em Setembro de 2005. Um ano depois, o programa entrou no seu segundo ano, proporcionando uma continuação aos professores que o tinham frequentado no ano anterior, a entrada de novos professores do 1.º Ciclo e, pela primeira vez, a frequência de professores que leccionavam Matemática no 2.º Ciclo (grupo 230).

Este programa de formação de professores tem características que o distinguem daquilo que tem sido a tradição em Portugal neste campo. Essas diferenças situam-se a diversos níveis, nomeadamente na preparação e concepção, nos princípios, objectivos e estrutura, e no modo de operacionalização (Comissão de Acompanhamento, 2005).

Quanto aos princípios, foram definidos os seguintes: i) Valorização do desenvolvimento profissional do professor; ii) Valorização de uma formação matemática de qualidade para o professor; iii) Valorização do desenvolvimento curricular em Matemática; iv) Reconhecimento das práticas lectivas dos professores como ponto de partida da formação; v) Consideração das necessidades concretas dos professores relativamente às suas práticas curriculares em

Matemática; vi) Valorização do trabalho colaborativo entre diferentes actores; vii) Valorização de dinâmicas curriculares contínuas centradas na Matemática.

De acordo com esses princípios definiram-se um conjunto de objectivos, que se apresentam de forma resumida: Promover um aprofundamento do conhecimento matemático, didáctico e curricular dos professores envolvidos (...); Favorecer a realização de experiências de desenvolvimento curricular em Matemática que contemplem a planificação de aulas, a sua condução e reflexão (...); 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; Criar dinâmicas de trabalho em colaboração entre os professores (...) da mesma escola (...); Promover o trabalho em rede entre escolas e agrupamentos em articulação com as instituições de formação inicial de professores.

Os conteúdos programáticos respeitam a quatro domínios fundamentais: (a) Os temas matemáticos; (b) A natureza das tarefas para os alunos; (c) A natureza dos recursos a utilizar, como contexto ou suporte das tarefas propostas; (d) A cultura de sala aula.

Em termos das formas de operacionalização, o programa contemplou três modalidades: Sessões conjuntas (SC); Sessões de acompanhamento (SA); Seminário final (SF). As SC, com uma duração de 3h cada, ocorreram quinzenalmente. No caso dos professores do 1.º Ciclo, no segundo ano de programa, estas 15 sessões continham, em alternância, trabalho com o formador e trabalho autónomo dos professores (sete sessões de duas horas). Nas sessões de trabalho autónomo, os professores trabalharam, sem o formador, de forma independente. As sessões de acompanhamento (quatro ou cinco, consoante os grupos eram do 1.º ou do 2.º ano) visavam a aplicação e reflexão sobre as propostas didácticas trabalhadas nas sessões conjuntas. Foi esta conjugação de sessões conjuntas com sessões de acompanhamento, finalizadas por um seminário, bem como o seu âmbito nacional, que deram a este Projecto um carácter inovador.

## **Metodologia**

Este estudo adopta uma metodologia de natureza interpretativa, uma vez que se procura a compreensão das perspectivas dos participantes. Os participantes neste estudo são professores dos dois primeiros ciclos de ensino básico, do distrito de Viseu, que no ano lectivo 2006/07 participaram no Programa de Formação Contínua em Matemática desenvolvido pela Escola Superior de Educação. No caso dos professores do 1.º Ciclo, havia um grupo que estava a frequentar o Programa pela primeira vez (1.1) e outros que estavam a fazê-lo pelo segundo ano consecutivo (1.2). Os professores do 2.º Ciclo eram todos do 1.º ano, uma vez que o Programa só foi alargado a este Ciclo nesse ano lectivo. Em seguida, apresenta-se um quadro que sintetiza a distribuição dos professores em cada um dos subgrupos de formação:

1.º Ciclo/1.º ano - <b>1.1</b>	1.º Ciclo/2.º ano - <b>1.2</b>	2.º Ciclo/1.º ano - <b>2.1</b>
<b>177</b>	<b>68</b>	<b>54</b>

Tabela 1 – Distribuição dos professores por subgrupos de formação

A recolha de dados decorreu ao longo do ano lectivo 2006/07, através dos seguintes instrumentos: (i) Portefólio; (ii) Relatório crítico; (iii) Relatórios dos formadores. Os portefólios foram feitos pelos professores individualmente, assumindo este instrumento no PFCM um duplo papel; por lado, promover o desenvolvimento profissional dos professores e, por outro, ser o instrumento de avaliação.

Cada grupo de formação realizou no final do ano um relatório crítico, em que os professores se debruçavam sobre três aspectos fundamentais: (i) desenvolvimento enquanto professor (conhecimento e práticas, reflexão e colaboração); (ii) aprendizagem dos alunos; (iii) organização e funcionamento do programa de formação.

O terceiro instrumento de recolha de dados foi o relatório individual que os formadores da equipa da ESE foram elaborando ao longo do ano, dando conta do progresso do programa.

A análise de dados, como acontece em investigações desta natureza e com este tipo de dados qualitativos, baseou-se na análise de conteúdo, tirando partido de ferramentas da comunicação escrita. Desse modo, procurou-se analisar os dados em três grandes categorias que correspondem a três aspectos fundamentais do desenvolvimento profissional dos professores: (i) prática/conhecimento, (ii) reflexão; (iii) colaboração.

### **Desenvolvimento profissional**

O desenvolvimento profissional dos professores é um fenómeno complexo e multifacetado que envolve diversos aspectos da função de professor. Day (2001) associa o desenvolvimento profissional à aprendizagem, tanto aquela que ocorre informalmente sem qualquer tipo de orientação, a partir da reflexão sobre a sua experiência, como as situações de formação, mais ou menos estruturadas. Já antes, Liberman (1994) defendia que o conceito de desenvolvimento profissional passa pela ideia de que “o professor é um prático reflexivo, alguém com um conhecimento tácito de base, que continuamente constrói sobre aquela base através da pesquisa da prática, repensando e reavaliando constantemente os seus valores e prática, em concertação com os outros”. (p. 15). Esta conceptualização de desenvolvimento profissional tem a virtude de fazer emergir aspectos relativos à sua essência, como a prática, o conhecimento, a reflexão e a concertação/colaboração com outros. Estas ideias foram desenvolvidas por Krainer (1996, 1999, 2001), defendendo este autor que o desenvolvimento dos professores passa por quatro áreas fundamentais: a acção, a reflexão, a autonomia e a colaboração, sendo que estas são entendidas, simultaneamente, como atitudes e competências dos professores. Dando continuidade a estes

estudos, Menezes (2004) definiu zonas de desenvolvimento profissional dos professores, que funcionam como binómios, sendo que aquilo que os liga é a capacidade de reflexão. Esses binómios são conhecimento/prática e colaboração/autonomia. Neste estudo analisa-se o primeiro deles e o primeiro elemento do segundo, tendo como pano de fundo a capacidade de reflexão.

**Conhecimento.** Os professores reconhecem, tanto de modo individual nos portefólios como de modo colectivo nos relatórios críticos, que desenvolveram o seu conhecimento profissional ao nível da Matemática: “A formação foi também importante, porque permitiu a discussão sobre a clarificação de conceitos (...) a nível dos conhecimentos matemáticos, aprofundámos os que se relacionam com a Geometria” (Relatório crítico G10, 1.1); “Através da análise de textos, da partilha de experiências, de saberes e de reflexões conjuntas, relembrámos conceitos e adquirimos outros e aperfeiçoamos a linguagem matemática.” (Relatório crítico G11, 1.1). Este foi, aliás, um aspecto que muitos professores apresentaram para justificar a sua inscrição no programa de formação:

Muitas vezes são as nossas dúvidas e insegurança em relação a determinados temas, nomeadamente na área da Matemática, o que nos impede de actuar correctamente com os alunos, não conseguindo, pois, desenvolver nos mesmos um espírito crítico sobre tudo o que os rodeia. Foi, pois, por sentir que necessitava de modificar determinados comportamentos, e por sentir que necessitava de continuar a aprender e aprofundar os meus conhecimentos na área da matemática que resolvi participar nesta acção. Isso foi conseguido, em parte. (Portefólio, Isabel, 1.1)

A generalidade dos formadores assinala nos seus relatórios o desenvolvimento do conhecimento matemático dos professores. Contudo, assinalam ainda insuficiências, principalmente no 1.º Ciclo:

Embora os professores tenham feito um progresso importante no seu conhecimento matemático, persistem ainda problemas, mesmo em grupos de segundo ano. O facto de os professores terem melhorado consideravelmente a sua relação com a Matemática, cria condições para um desenvolvimento futuro do conhecimento matemático. No caso dos professores que completaram o segundo ano e que não poderão continuar no programa, considero que seria importante prever alguma forma de manter a dinamização. (Relatório final do formador 6)

Estabelecendo uma comparação entre o 1.º e o 2.º Ciclo ficou claro que existia, à partida, uma diferença substancial entre os seus conhecimentos matemáticos. Embora havendo alguns problemas no 2.º Ciclo, foi notório que este grupo de professores detinha um conhecimento matemático mais sólido do que os do 1.º Ciclo. A explicação para esta diferença parece residir na sua formação inicial, mais completa nos professores do 2.º Ciclo.

Ao nível dos conhecimentos didáctico e curricular, os professores dos dois ciclos partiram de pontos semelhantes, destacando-se pela positiva os do subgrupo do 2.º ano (1.2). O desenvolvimento dos seus conhecimentos didáctico e curricular revelou-se nas três fases do acto didáctico: na preparação/planeamento da actividade didáctica, na execução na sala de aula e na reflexão pós-aula (logo a seguir à aula e na sessão conjunta seguinte). O subgrupo (1.2) foi aquele com quem foi mais fácil trabalhar, porque havia um discurso mais facilitado em virtude da partilha de um conjunto importante de conceitos didácticos e curriculares. Os professores do 2.º Ciclo sublinharam o seu progresso nos conhecimentos didáctico e curricular – aqueles que motivaram, em boa medida, a adesão de grande parte deles ao PFCM.

**Práticas de sala de aula.** Os professores revelam terem tomado consciência dos contributos do Programa de Formação para a alteração de algumas das suas práticas de sala de aula. O aspecto mais sublinhado pelos professores foi o alargamento da *natureza das tarefas* que passaram a propor aos alunos. Até aí, a generalidade dos professores dava primazia à realização de exercícios e problemas muito simples, a maior parte deles retirados do manual escolar. Com o Programa, passaram a desenvolver com mais frequência tarefas de natureza aberta e com um grau de dificuldade mais elevado. A concepção e desenvolvimento de tarefas problemáticas, nomeadamente de investigação, passaram a marcar posição no seu trabalho com os alunos em Matemática: “Passámos a introduzir mais tarefas de investigação e exploração e não meros exercícios rotineiros, apelando mais ao desenvolvimento das capacidades de raciocínio lógico-matemático, dando a todos oportunidades de experiências significativas.” (Relatório crítico G5, 1.1).

Embora com mais resistência do que no 1.º Ciclo – por questões de gestão do tempo face à planificação da escola –, também no 2.º Ciclo estas experiências curriculares de introdução de tarefas de natureza investigativa foram sublinhadas por muitos professores, quando antes nem sequer eram muitas conhecidas:

Recorremos a actividades de natureza investigativa sendo os conceitos trabalhados de uma forma mais global, i.e., a mesma tarefa envolvendo conceitos de temas diferentes. Estas actividades incentivaram os alunos a conjecturar, a querer descobrir e discutir estratégias... os alunos tiveram oportunidade de ensaiar, errar, recomeçar e corrigir. (Relatório crítico G36, 2.1)

Esta abertura à realização de novas tarefas matemáticas esteve associada a dois outros aspectos relativos à actividade dos professores na aula. Por um lado, *mais confiança* no trabalho em Matemática, sendo este aspecto particularmente referenciado pelos professores do 1.º Ciclo. Por outro lado, e relacionado com o anterior, os professores do 1.º Ciclo – que faziam uma gestão mais livre do tempo que dedicavam semanalmente à Matemática – dão conta de estarem a *investir mais tempo* nesta área curricular:

Frequentar esta formação, fez com que a nossa prática na sala de aula melhorasse sobretudo ao nível dos materiais utilizados, do tipo de tarefas implementadas e do tempo dedicado à Matemática, no qual se incluiu a preparação de tarefas, de conceitos, de estratégias, de processos. (Relatório crítico, G36, 1.2)

As práticas de sala de aula passaram a ser regidas por *objectivos curriculares mais ambiciosos*. Para além dos temas matemáticos, os professores destacam aspectos relativos ao desenvolvimento das capacidades de comunicação e de resolução de problemas: “Procuramos agora desenvolver nos alunos a aptidão para discutir com outros e comunicar descobertas e ideias matemáticas, através da linguagem escrita, uma vez que já o faziam oralmente.” (Portefólio, Manuel, 1.2); “Os alunos foram estimulados a comunicar matematicamente as suas ideias, os seus pensamentos e as suas resoluções, avaliando e comparando os resultados encontrados.” (Relatório crítico, G29, 1.1).

Em resumo, os dados apontam para mudanças das práticas dos professores. Essas mudanças parecem mais consolidadas nos professores que estiveram no segundo ano, em que se revela maior domínio e confiança na utilização do conhecimento matemático e maior facilidade em gerir a aula de Matemática. A mudança é mais difícil no 2.º Ciclo, onde os professores sentem mais condicionalismos à sua gestão curricular.

**Colaboração.** O trabalho em colaboração foi um resultado deste programa de formação, sendo referenciado pelos professores, especialmente os do 1.º Ciclo. Essa colaboração assumiu uma forma simples – partilha. Os professores partilharam experiências de sala de aula, dificuldades, sucessos; partilharam igualmente alguns materiais, como fichas de trabalho, livros e alguns materiais didácticos estruturados: “A colaboração entre os colegas foi um dos grandes ganhos da formação. As relações pessoais, a troca de experiências e de opiniões (...) e o aconselhamento despretensioso.” (Portefólio, Rosa, 1.1). Apesar do tipo de colaboração predominante entre os professores ter sido, na generalidade dos casos, bastante simples, isso constituiu um avanço importante em relação às suas práticas profissionais anteriores. Este nível de colaboração foi mais significativo nos professores do 1.º Ciclo, porque grande parte deles ainda trabalha em escolas de pequena dimensão, numa situação de grande isolamento, que não é compensado pelas situações institucionais de reunião – os conselhos de docentes.

A colaboração aconteceu essencialmente dentro dos grupos, mas registaram-se diversos casos que os extravasaram: “Tanto nos intervalos, como nas reuniões, a nossa vontade foi transmitir aos colegas tudo o que tínhamos aprendido, tudo o que nos tinha surpreendido, causando inquietação... a nossa vontade foi pôr todos os colegas a trabalhar.” (Portefólio, Maria, 1.1); “Nos conselhos de docentes, por diversas vezes, trocámos sugestões relativamente à actividade desenvolvida nas sessões de acompanhamento e nas sessões conjuntas.” (Relatório crítico, G11, 1.2).

As relações de colaboração entre os participantes e o formador foram marcadas pela dependência. Apesar de na apresentação do programa se ter desafiado os professores à participação na formação, a realidade mostrou que a maioria deles se colocou numa situação de alguma passividade, esperando do formador a condução de todo o processo. O facto de os formadores pertencerem a uma instituição de ensino superior – embora alguns deles fossem professores do ensino básico – parece ter contribuído para este tipo de colaboração. Este facto pode igualmente explicar os resultados pouco animadores das sessões autónomas que os grupos de 2.º ano tiveram que fazer ao longo do ano.

**Reflexão.** Os professores reconhecem que a reflexão foi o aspecto em que o Programa lhes trouxe mais benefícios. Essa reflexão surgiu na acção (no decurso das aulas) e sobre a acção (após as aulas). A reflexão na acção, embora incidindo sobre todos os acontecimentos da aula, passou a ter nos alunos e nas suas aprendizagens o foco principal: “A participação na acção de formação permitiu-nos passar a analisar os diferentes acontecimentos na sala de aula numa perspectiva mais crítica (...) do mesmo modo, as respostas dos alunos foram, alvo de maior atenção.” (Portefólio, Fátima, 1.2).

A forma de reflexão mais comum foi o *recordar e narrar*, que assenta num estilo baseado na memorização do que aconteceu na sala de aula – completada ou não com pequenos registos no final – e depois na sua narração nas sessões conjuntas. Esta forma de reflexão sofisticou-se um pouco com o decorrer do tempo, pois passou a ser apoiada por mais material das aulas – como resoluções dos alunos – e por uma vertente escrita (por necessidade de fazer o portefólio).

Os formadores apontam dificuldades em reflectir na maioria dos professores, tanto nas sessões conjuntas como, e sobretudo, nos portefólios. Essas dificuldades manifestam-se no estilo pouco analítico que assumiram. “A reflexão dos professores assume como frequência uma natureza descritiva. Este facto nota-se em muitos portefólios, mas também nas sessões conjuntas (Relatório do formador 3). O trabalho de reflectir ganhou com a experiência de reflectir. A generalidade dos grupos que estavam no segundo ano da formação revelou nos portefólios uma capacidade de reflexão mais avançada do que os do 1.º ano. Ao nível do desenvolvimento da capacidade de reflexão não se observaram diferenças importantes entre o desempenho dos professores dos dois Ciclos.

## **A concluir**

Os professores participantes no Programa de Formação Contínua em Matemática desenvolveram-se profissionalmente em diversas dimensões, tais como o conhecimento profissional, as práticas de sala de aula, a reflexão e a colaboração. Embora o conhecimento matemático dos professores seja ainda um problema, principalmente no caso do 1.º Ciclo,

conseguiram-se ganhos importantes em tópicos muito pouco trabalhados até aí (como a Geometria e a Estatística). É também de sublinhar que este desenvolvimento foi acompanhado e potenciado por uma melhoria significativa da relação de muitos professores com a Matemática. As dificuldades dos professores em diversos temas matemáticos era agravada por uma má relação com a disciplina, que na maior parte dos casos tinha como consequência um fraco investimento na formação nesta área e uma abordagem problemática na sala de aula (menor tempo dedicado a esta disciplina e um trabalho rotineiro e muito dependente do manual).

Os outros dois domínios do conhecimento profissional que foram trabalhados na formação – conhecimento curricular e didáctico – não tinham pontos de partida tão diferentes entre os diversos subgrupos em formação, como aconteceu com o conhecimento matemático. Os professores do 2.º Ciclo procuraram no programa respostas para necessidades suas no plano didáctico, ou seja, na forma de tornar o conhecimento matemático em conhecimento matemático para ensinar – na perspectiva de Shulman (1986). Neste grupo são destacar a adesão a outro tipo de tarefas matemáticas, como as de investigação – pouco conhecidas para muitos deles –, a abordagem de tópicos matemáticos com base em problemas e a gestão e condução do discurso da aula (valorizando um maior envolvimento por parte dos alunos).

As práticas, muito associadas ao conhecimento profissional, revelam uma maior abertura dos professores para a Matemática, seja pelo acréscimo de tempo que lhe dedicam no cômputo com as outras áreas curriculares (1.º Ciclo), seja pela natureza das tarefas que propõem ou ainda pelas características da actividade que realizam com os alunos. Este desenvolvimento nas práticas profissionais está ligado de perto com o desenvolvimento do seu conhecimento profissional, não emergindo a este nível grandes desfasamentos. Este resultado parece estar intimamente relacionado com a própria estrutura do Programa, organizado em torno das sessões conjuntas plenárias e das sessões de supervisão e acompanhamento em sala de aula, onde não existiu uma lógica de teoria *versus* prática – qualquer uma delas assumiu-se como ponto de partida e chegada para pensar o ensino e a aprendizagem da Matemática – estes resultados vem na sequência de outros estudos que se debruçaram sobre projectos de formação com uma estrutura similar, mas em escala menor (Krainer, 1996, 1999, 2001; Menezes, 2004; Menezes & Ponte, 2006).

O Programa conseguiu que os professores pensassem as suas práticas e debatessem questões do ensino e da aprendizagem da Matemática. Embora o PFCM tivesse como objectivo um nível de reflexão mais elaborado, aquilo que se observou nos professores revela que a maioria deles está mais preparado para questionar situações problemáticas do seu quotidiano. A forma de reflexão que vingou foi o *recordar e narrar*, tal como o apresenta Louden (1992). Apesar dos esforços feitos com os portefólios para que se conseguisse uma reflexão mais profunda, os resultados mostram ainda uma tendência para a narração sem explicação, ou seja,

existe ainda uma reflexão que descreve muito os acontecimentos, mas que está empobrecida na sua capacidade de os analisar.

A colaboração é um processo profissional difícil e sem grande tradição no nosso país no campo dos professores. A forma de colaboração que predominou no Programa foi a *partilha*, forma esta que vem na linha dos resultados anteriores apresentados por outros autores (Clement e Vandenberghe, 2000; Little, 1990; Menezes, 2004). Esta forma de colaboração entre os professores traduziu-se numa relação de grande dependência face ao formador, facto que pode explicar os fracos resultados nas sessões que os professores realizaram sem o formador (sessões autónomas).

Em resumo, este programa de formação contribuiu para o desenvolvimento profissional dos professores do distrito de Viseu que dele participaram, em domínios como os conhecimentos e práticas de sala de aula, a reflexão e a colaboração. Esse desenvolvimento é diferente em alguns desses domínios consoante o subgrupo em formação, seja 1.º ou 2.º Ciclo ou 1.º ou 2.º ano de formação. O modelo de Programa, com a alternância entre sessões conjuntas e sessões de supervisão, mostrou-se bastante adequado e decisivo para os resultados que foram alcançados.

## Referências

- Clement, M. e Vandenberghe, R. (2000). Teachers' professional development: A solitary or collegial (ad)venture?. *Teaching and Teacher Education*, 16, 81-101.
- Comissão de Acompanhamento (2005). *Programa de Formação Contínua em Matemática para professores do 1.º Ciclo* (documento não publicado).
- Krainer, K. (1996). In-service education as a contribution to the improvement of professional practice: Some insights into an Austrian in-service programme for mathematics teacher. In J. Ponte, C. Monteiro, M. Maia, L. Serrazina e C. Loureiro (Eds.), *Desenvolvimento profissional de professores de Matemática: Que formação?* (pp. 155-171). Lisboa: SPCE.
- Krainer, K. (1999). PFL – Mathematics: Improving professional practice in mathematics teaching. In B. Jaworski, T. Wood e S. Dawson (Eds.), *Mathematics teacher education: Critical international perspectives* (pp. 102-111). London: Falmer Press.
- Krainer, K. (2001). Teachers' growth is more than the growth of individual teachers: The case of Gisela. In F. Lin e T. Cooney (Eds.), *Making sense of mathematics teacher education* (pp. 271-293). Dordrecht: Kluwer Academic Pub.
- Liberman, A. (1994). Teacher development: Commitment and challenge. In P. Grimmett e J. Neufeld (Eds.), *Teacher development and the struggle for authenticity: Professional growth and restructuring in the context of change* (pp. 15-30). New York: Teachers College Press.
- Little, J. (1990). The persistence of privacy: Autonomy and initiative in teachers' professional relations. *Teachers College Record*, 91(4), 509-536.
- Louden, W. (1992). Understanding reflection through collaborative research. In A. Hargreaves e M. Fullan (Eds.), *Understanding teacher development* (pp. 178-215). New York: Teachers College Press.
- Menezes, L. & Ponte, J. (2007). Da reflexão à investigação: percursos de desenvolvimento profissional de professores do 1.º Ciclo na área de Matemática, *Quadrante*, 15(1,2), 3-32.
- Menezes, L. (2004). *Investigar para ensinar matemática: contributos de um projecto de investigação colaborativa para o desenvolvimento profissional de professores* (Tese de doutoramento). Lisboa: APM.
- Shulman, L. (1986). Those who understand: Knowledge growth on teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.