

# A formação do professor de Matemática: Passado, presente e futuro<sup>1</sup>

João Pedro da Ponte

*Grupo de Investigação DIF-Didáctica e Formação  
Centro de Investigação em Educação e Departamento de Educação  
Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa*

**Resumo.** Este artigo analisa as problemáticas e as questões que têm atravessado a Educação Matemática em Portugal no que se refere à formação (inicial e contínua) de professores. Assim, considera que um primeiro momento corresponde à afirmação do contributo da Educação Matemática para o processo de formação. Uma segunda etapa viu desenvolverem-se diversos conceitos que contribuíram para um melhor conhecimento do professor e dos seus processos de crescimento profissional, com destaque para a noção de desenvolvimento profissional. Uma terceira fase envolve diversas tentativas de articular as lógicas da Educação Matemática e do desenvolvimento profissional, tirando partido das noções de projecto, reflexão e colaboração. Finalmente, uma quarta etapa corresponde à emergência da investigação de professores e formadores de professores sobre a sua própria prática profissional, como um processo simultaneamente de construção de conhecimento e de suporte ao desenvolvimento profissional. Na reflexão final, o artigo equaciona o papel de diversos factores profissionais e políticos e sublinha a importância de centrar os processos formativos nas práticas e na transformação da realidade escolar, envolvendo directamente os respectivos actores.

**Palavras-chave.** Formação inicial, Formação contínua, Desenvolvimento profissional, Educação Matemática, Reflexão, Colaboração, Projecto, Formação matemática, Formação didáctica.

## 1. Introdução

A Educação Matemática em Portugal, como área organizada de conhecimento e de actividade, data do início dos anos 80. Num artigo elaborado no princípio dessa década, Paulo Abrantes e eu (Abrantes e Ponte, 1982) passamos em revista a situação então existente na formação dos professores. Mais de vinte anos mais tarde, são muitas as mudanças que se verificam. Por deficiente planificação e gestão do sistema, passámos de uma situação de carência de professores profissionalizados para uma situação de excesso. Além disso, muita coisa mudou neste período nas práticas, nos problemas e nas concepções relativas à formação inicial e contínua dos professores, bem como no papel da própria Educação Matemática. A análise do alcance e das limitações do contributo da investigação pode ajudar-nos a compreender melhor os problemas actuais. A reflexão sobre o passado e o presente tem especial interesse se for capaz de se projectar no futuro. Por isso, procuro identificar grandes questões que presentemente se colocam na formação matemática e didáctica do professor e sugerir linhas de reflexão e acção para os próximos anos.

---

<sup>1</sup> Em *Educação matemática: Caminhos e encruzilhadas, Encontro Internacional em Homenagem a Paulo Abrantes*, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, 14-15 de Julho de 2005.

## **2. O contributo da educação matemática na formação do professor**

No artigo acima indicado, Paulo Abrantes e eu fazemos um balanço da situação então existente no que diz respeito à carência de professores de Matemática, analisamos as diversas modalidades de formação de novos professores e apresentamos algumas perspectivas de evolução futura (Abrantes e Ponte, 1982). No que se refere à formação inicial, o artigo refere que os cursos nessa altura existentes constituem “um nítido passo em frente relativamente ao anterior regime de profissionalização” (p. 271), muito embora critique o facto de “separar completamente as componentes científica, pedagógica e prática da formação dos futuros professores” (p. 271) e sugere que “um plano equilibrado de formação deveria pressupor uma interligação muito grande e desde muito cedo destas três componentes” (p. 271). Para além de denunciar a sua falta de articulação, o artigo analisa cada uma das componentes em particular. Assim, considera que a formação matemática tende a dar grande importância a assuntos de índole avançada, menosprezando assuntos directamente relacionados com os currículos do ensino não superior, que a formação pedagógica carece de um projecto unificador e de uma ligação directa à realidade escolar e que as preocupações do dia a dia do estágio tendem a remeter para segundo plano as reflexões mais fundamentais:

Estudam-se frequentemente de forma bastante profunda e extensa algumas matérias de reduzida relevância para o ensino elementar e secundário mas, em contrapartida, praticamente não se abordam certos assuntos que seriam de grande interesse, como a Teoria dos Números, o Cálculo Combinatório, a Geometria clássica, a História e Aplicações da Matemática. (pp. 271-272)

[A formação pedagógica], não havendo uma efectiva ligação directa à realidade escolar, corre permanentemente o risco de cair num certo “teoricismo” e de não preparar, de forma conveniente, o trabalho do ano seguinte (estágio) e o início da carreira profissional dos futuros professores. (p. 272)

Quanto ao estágio pedagógico [...] muita atenção é dada à realização da aula (e sua planificação de acordo com a pedagogia por objectivos), mas [...] normalmente “não sobra tempo” para uma reflexão sobre a própria experiência, sobre o papel do professor de Matemática, sobre as mudanças que é urgente efectivar no ensino da disciplina. (p. 272)

Sobre a formação contínua, o artigo estabelece um contraste entre “duas concepções distintas”. A primeira caracteriza-se por insistir na “necessidade de promover acções de ‘reciclagem’ (actualização científica) de tempos a tempos, nomeadamente quando há alterações nos programas com introdução de novas matérias” (p. 280). A segunda valoriza a reflexão do professor “sobre a sua própria experiência e para estudar e aprofundar temas”, considerando ainda que neste caso “a componente científica perde peso relativamente a outras, enquanto aumenta o papel do professor na sua própria formação” (p. 280).

Finalmente, o artigo apresenta a Educação Matemática como uma “componente essencial da formação de professores” e encara-a como uma actividade simultaneamente teórica e prática:

Teórica na medida em que tem de estar a par do desenvolvimento e dos novos resultados de diversas outras áreas, reformulando os dados relevantes que lhe chegam em função dos seus próprios problemas. Prática, e essencialmente prática, porque está profundamente relacionada com a situação social e o sistema escolar onde se insere, donde retira os seus problemas, estabelece as suas prioridades, onde tem a sua base de trabalho e donde lhe surgem na maioria das vezes as indicações de como avançar. (p. 283)

Encontrarmos já neste artigo alguns temas que mais tarde virão a ser recorrentes na educação matemática em Portugal: a relação teoria-prática, o protagonismo do professor no processo de formação, a importância da reflexão sobre a experiência e a importância de que o trabalho de formação seja informado e apoiado por estudos de investigação. No entanto, a ideia mais forte que perpassa é a necessidade de que a formação inicial e contínua de professores de Matemática se apoie numa nova área emergente, que até então não existia de forma diferenciada, a Educação Matemática (ou, como por vezes se dizia, a “educação em Matemática”). Ainda segundo este artigo, a Educação Matemática deveria ser capaz de equacionar questões de ordem curricular (incluindo finalidades do ensino da disciplina, organização e conteúdos curriculares, estratégias e métodos de ensino e materiais didácticos), as dificuldades de aprendizagem dos alunos e a formação de professores. E, na verdade, os anos 80 foram anos de constituição da Educação Matemática como área de actividade autónoma (Ponte, 1993), quer no terreno académico quer no terreno profissional, que passa a partir de então a

marcar a sua presença na formação inicial de professores e a protagonizar novos projectos e novas abordagens na formação contínua.

Exemplos de trabalhos realizados nesta perspectiva, no que respeita à formação contínua de professores, são os de Cristina Loureiro (1991, 1992), Albano Silva (1992) e Graciosa Veloso (1991). Estes estudos envolvem a realização de cursos para professores de Matemática, centrados no uso das calculadoras e fortemente inspirados numa lógica de renovação curricular, valorizando a exploração, a descoberta e o raciocínio. No final, alguns dos professores participantes manifestam uma forte adesão a estas perspectivas enquanto que outros evidenciam pouca receptividade. É de referir, também, que estes cursos tinham uma agenda de formação implícita bastante ambiciosa. Assim, num dos casos, almeja-se uma mudança profunda de perspectivas em relação à Matemática (Loureiro, 1991), noutra visa-se o desenvolvimento de hábitos de pesquisa e reflexão (Silva, 1992) e noutra, ainda, a produção de materiais e a criação de dinâmicas ao nível da escola (Veloso, 1991), objectivos que na maior parte dos casos ficam longe de concretizar.

Estas perspectivas sobre a Educação Matemática têm também eco na formação inicial de professores. Um trabalho que realizei em conjunto com Susana Carreira (Ponte e Carreira, 1992), refere o caso de um grupo de professoras que no seu ano de estágio pretendem dar aos alunos uma visão dinâmica da Matemática, mostrando a possibilidade de pôr em acção estratégias criativas e de explorar situações problemáticas, concepções que desenvolveram na sua formação inicial. No entanto, esta experiência revela-se algo problemática dadas as dificuldades dos alunos em realizar as actividades e, sobretudo, a reacção negativa de alguns deles (incluindo os de maior peso na turma), que questionam o contributo destas actividades para a sua aprendizagem. Embora a experiência tenha sido bastante significativa para as professoras, ficou no ar uma certa frustração com as reacções negativas verificadas.

Deste modo, principalmente através das suas orientações curriculares, a Educação Matemática começa por se apresentar como uma área fundamental para a formação dos professores de Matemática. Ao mesmo tempo, as dificuldades encontradas evidenciam a necessidade de uma reflexão mais profunda sobre os processos de formação. Que objectivos são adequados, para a formação inicial e para a formação contínua? Que processos de trabalho podem ser utilizados? Que barreiras e dificuldades são de esperar e como podem ser contornados? São questões que começam

desde logo a emergir como problemáticas e para as quais é importante encontrar resposta.

### 3. O conceito de desenvolvimento profissional

Em Portugal, como noutros países, os estudos sobre o professor de Matemática progrediram de modo muito significativo nos anos 80, muito em especial apoiados nos conceitos de concepções e conhecimento profissional do professor (Guimarães, 1988; Ponte, 1994a). Estes conceitos permitem um novo olhar para o professor e dão origem a numerosos estudos empíricos<sup>2</sup>. Já não se trata apenas de identificar o que o professor tem de saber para o seu exercício profissional, mas procura-se tomar também em conta a natureza desse saber e o modo como é construído, a partir da experiência e por processos reflexivos; procura-se também perceber de que modo esse saber é informado por crenças, concepções e imagens relativas à educação, à Matemática, ao currículo, ao aluno, à aprendizagem e aos processos instrucionais.

Ao lado destes conceitos, uma outra ideia fundamental começa a permear o pensamento dos educadores matemáticos no que diz respeito à sua formação – a noção de desenvolvimento profissional (Ponte, 1994b). Nesta perspectiva, popularizada em Portugal por autores como António Nóvoa (1991), o professor, tal como o aluno, é um ser humano com necessidades e potencialidades que importa descobrir, valorizar e ajudar a desenvolver. Neste processo de crescimento, marcado por uma evolução contínua, eventualmente pontuada por momentos especiais, é o próprio professor que assume o papel de protagonista.

Numa conferência realizada num *ProfMat* (Ponte, 1998), procuro discutir a relação entre os conceitos de formação e de desenvolvimento profissional. Faço notar que a formação tende a ser vista como um movimento de fora para dentro, cabendo ao professor assimilar os conhecimentos e a informação que lhe são transmitidos, enquanto que no desenvolvimento profissional temos um movimento de dentro para fora, cabendo ao professor as decisões fundamentais relativamente às questões que quer considerar, aos projectos que quer empreender e ao modo como os quer executar. Por isso mesmo, na formação atende-se principalmente àquilo em que o professor é deficiente e no desenvolvimento profissional dá-se especial atenção às suas qualidades. Além disso, a

---

<sup>2</sup> Por exemplo, Guimarães, 1988; Boavida, 1993; Canavarro, 1993; Delgado, 1993; Guimarães, 1995.

formação tende a ser vista de modo compartimentado, por assuntos ou por disciplinas, enquanto o desenvolvimento profissional implica o professor como um todo nos seus aspectos cognitivos, afectivos e relacionais. Temos assim que a formação parte invariavelmente da teoria e frequentemente não chega a sair da teoria, ao passo que o desenvolvimento profissional tende a considerar a teoria e a prática de uma forma interligada.

Nesta mesma conferência aponto ainda que o desenvolvimento profissional envolve necessariamente a combinação de processos formais e informais. O mais importante é que o professor deixa de ser *objecto* para passar a ser *sujeito* da formação. Aponto, também, que a formação pode ser encarada de modo mais amplo do que é habitual, sem ser subordinada a uma lógica de transmissão de conhecimentos ou aquisição de competências e, por isso, não existe uma incompatibilidade entre as duas ideias. Na verdade, tudo depende do modo como forem perspectivadas e da escala de tempo que se assume. A formação pode ser concebida de modo a favorecer o desenvolvimento profissional do professor, do mesmo modo que pode contribuir para lhe reduzir a criatividade, a autoconfiança, a autonomia e o sentido de responsabilidade profissional. O professor, para se desenvolver profissionalmente, tem toda a vantagem em tirar partido das oportunidades de formação que correspondem às suas necessidades e objectivos, sem abdicar por isso do seu papel de protagonista crítico. O desenvolvimento profissional requer tempo, experimentação e maturação e não se coaduna com calendários apertados decorrentes de agendas exteriores ao professor.

Um dos aspectos mais importantes da noção de desenvolvimento profissional é a articulação entre os níveis individual e colectivo:

No desenvolvimento profissional há um importante elemento colectivo e um não menos importante elemento individual. Por um lado, *o desenvolvimento profissional é favorecido por contextos colaborativos (institucionais, associativos, formais ou informais)* onde o professor tem oportunidade de interagir com outros e sentir-se apoiado, onde pode conferir as suas experiências e recolher informações importantes. Não é por acaso que a realização de um projecto é, normalmente, uma actividade que envolve todo um grupo de professores.

*Mas, por outro lado, o desenvolvimento profissional de cada professor é algo que é da sua inteira e total responsabilidade.* Investir na profissão, agir de modo responsável, definir metas para o seu progresso, fazer balanços sobre o percurso realizado, reflectir com regularidade sobre a sua prática, não fugir às questões incómodas mas enfrentá-las de frente,

são atitudes que importa valorizar. Estas atitudes podem ser mais ou menos favorecidas pelo contexto exterior mas, mesmo nas condições mais difíceis, estão sempre ao alcance de todo o professor. (Ponte, 1998, p. 38, *itálicos no original*)

Dois trabalhos interessantes onde se reconhece a presença da Educação Matemática (através das suas orientações curriculares) em articulação com a influência do conceito de desenvolvimento profissional são as teses de mestrado de Isabel Rocha (1995) e de João Almiro (1998). No primeiro caso, os professores escolhem, dentro de um conjunto de objectivos curriculares, aqueles que devem receber particular atenção no desenvolvimento de um conjunto de aulas, verificando no fim da formação os resultados do seu trabalho. No segundo caso, os professores envolvidos num círculo de estudos centrado sobre as questões da comunicação na sala de aula (uma importante orientação curricular), observam as aulas uns dos outros e observam os registos vídeo das suas próprias aulas. Com isso começam a encarar a sua prática de um outro ponto de vista, vendo-a de modo problemático, como merecedora de reflexão e de investimento pessoal. A definição de objectivos próprios pessoais de formação, a observação de situações da prática profissional, a reflexão sobre essas situações aliada ao estudo da literatura profissional e a colaboração e o apoio mútuo marcam de modo significativo estes dispositivos de apoio ao desenvolvimento profissional do professor.

Num trabalho mais recente Fátima Guimarães (2004), traça o percurso de desenvolvimento de uma professora de Matemática ao longo da sua carreira. Sublinhando a íntima relação entre as vertentes pessoal e profissional desse desenvolvimento, mostra que

A professora vê o seu desenvolvimento como um processo gradual, intencional, inacabado e permanente, global e singular, construído por si, inseparável da sua pessoa, como um processo amplo, indissociável da aprendizagem, mas que a implica na totalidade, não se restringindo, por isso, a aspectos cognitivos e sociais. Este processo, em que a professora evidencia, para além da vertente intelectual, as vertentes moral e afectiva, surge, intrinsecamente ligado, ao seu percurso profissional e a acontecimentos relatados. (resumo)

A autora identifica quatro tendências estruturantes, orientadoras do desenvolvimento profissional da professora: (i) a procura de afirmação profissional e de autonomia; (ii) o desejo de reconhecimento dos outros e através dos outros, de busca de visão e voz; (iii) a procura de situações de colaboração e colegialidade; (iv) a busca de

autenticidade, no sentido de uma cada vez maior integração, inclusividade, discernimento e liberdade. Aponta ainda que o desenvolvimento da professora resulta de um processo dialéctico entre a sua pessoa e o mundo, envolvendo movimentos internos e externos, cujos factores principais se organizam em torno de quatro pólos – pessoal, contextual, conhecimento profissional e existencial.

Num outro trabalho orientado para o estudo do desenvolvimento inicial da identidade profissional do professor, Hélia Oliveira (2004), analisa os casos de quatro jovens professores, diplomados pela FCUL. A autora conclui que a identidade é um processo idiossincrático, complexo e multidimensional e identifica quatro dinâmicas identitárias principais que caracteriza como ser, ter, aprender e fazer. Salienta também que são múltiplas as influências sobre a construção da identidade profissional e que a sua formação inicial pode ter um impacto significativo nesse processo. Indica, ainda, a relevância dos contextos escolares e também o papel destacado dos grupos de referência na fase inicial da carreira.

Os trabalhos realizados em Portugal evidenciam assim que o processo de formação do professor (seja a formação inicial, contínua ou especializada) é sobretudo um processo de desenvolvimento profissional. Este processo envolve o progressivo desenvolvimento das suas potencialidades, a construção de novos saberes, sendo fortemente marcado pelas dinâmicas sociais e colectivas e depende de modo fundamental do modo como for possível articular interesses, necessidades, recursos do próprio professor e do seu contexto profissional. Além disso, tinha-se percebido, anteriormente, que a educação matemática tem contributos essenciais a dar à actividade profissional do professor de Matemática. Ela fornece pistas e orientações curriculares, interroga a natureza da Matemática, analisa os processos de construção do conhecimento do aluno e sugere conceitos centrais para observar e construir situações de ensino-aprendizagem.

Por um lado, ignorar a natureza dos processos de desenvolvimento profissional do professor leva facilmente a conceber programas de formação de “tipo escolar”, onde se procura transmitir conceitos, práticas e teorias de que o professor não sente necessidade ou em relação aos quais não manifesta qualquer interesse. É, no entanto, o que se faz em muitos processos de formação (inicial e contínua). Por outro lado, ignorar os contributos da educação matemática, significa pôr de parte um conjunto de perspectivas importantes para o ensino da disciplina e um conjunto de conceitos fundamentais para analisar e intervir nas situações de prática. Corresponde, portanto, ao

desbaratar de um importante capital de experiência e de investigação que poderia ser investido na formação e na prática profissional.

Como referi algures (Ponte, 1999), o problema consiste, então, no modo de articular a educação matemática com o desenvolvimento profissional. Como tirar partido da primeira numa lógica compatível com a natureza dos processos próprios do segundo? Trata-se de um problema, aparentemente, impossível. Estamos perante dois movimentos contraditórios, que evoluem em sentidos opostos, um de dentro para fora, outro de fora para dentro. No entanto, em educação, como na vida social, as contradições, longe de serem um factor de bloqueio, podem constituir o elemento fundador de novas mudanças. Na verdade, a Educação Matemática pode ajudar a marcar o rumo e a perspectiva do desenvolvimento profissional pode ajudar a conceber os processos formativos a partir da situação de partida e dos seus graus de liberdade. Assumindo que aprendemos a partir da nossa actividade e da reflexão sobre a nossa actividade, participando em práticas sociais, e de forma tanto mais profunda quanto maior for o nosso envolvimento pessoal e o suporte colectivo, podemos construir contextos formativos ajustados a uma variedade de necessidades e situações. Nestes contextos, é necessária uma forte presença da prática, mas também uma significativa alimentação por parte da teoria. É necessário um enquadramento colectivo, mas também uma clara assunção de um projecto pessoal por parte do próprio professor. Nos últimos anos, diversas têm sido as tentativas de usar esta perspectiva geral sobre a necessidade de articular as lógicas da educação matemática e o desenvolvimento profissional do professor para o desenvolvimento de contextos formativos específicos e são algumas dessas experiências que irei referir de seguida.

#### **4. Os projectos como estratégia de formação**

O conceito de projecto pode ajudar a estruturar situações de formação em Educação Matemática, numa lógica de desenvolvimento profissional. Em Portugal, a tradição da formação em “trabalho de projecto” remonta ao pós-25 de Abril. No entanto, esta tradição tende a valorizar a metodologia a seguir (as “etapas” a cumprir) mais do que a importância de definir o projecto de acordo com as necessidades, os actores e as condições de partida.

Uma perspectiva aprofundada sobre conceito de projecto é apresentada por Jean-Pierre Boutinet (1990/1996) e serviu de inspiração a diversos trabalhos realizados em

Portugal. Um deles é um estudo de Paula Canavarro e Paulo Abrantes (1995), em que se assumiu que a concepção, realização e avaliação por um grupo de professoras de um projecto ancorado na identificação de problemas da sua prática e implicando uma intervenção sobre essa prática pode constituir um contexto formativo promissor, em particular pelo seu estímulo à colaboração e à reflexão.

Este estudo foi conduzido na base de uma dupla colaboração, das professoras entre si e dos formadores/investigadores com as professoras. Na verdade, apesar de trabalharem “lado a lado” na mesma escola, as professoras participantes nunca tinham realizado qualquer trabalho em colaboração, como o que foi potenciado pela realização deste estudo, o que foi por todos reconhecido como correspondendo a um “saber” que também se aprende com a experiência. Este estudo valoriza igualmente a reflexão sobre a prática, integrando discussões sobre o planeamento e avaliação de actividades de ensino com questões centrais do currículo, como a natureza das tarefas, o ambiente na sala de aula e a relação da Matemática com a realidade. Finalmente, a lógica de projecto conduziu naturalmente a um forte empenhamento e motivação pessoal das professoras participantes, levando-as a assumirem-se como autoras (colectivas) das suas propostas de trabalho e a reconhecer que isso constitui um papel profissional bastante diferente do usual.

Um outro trabalho largamente inspirado pela ideia de projecto e relativo à formação contínua de professores em relação com o uso de tecnologias de comunicação e informação foi realizado por Cecília Monteiro (1994). Este estudo mostra como a realização de projectos educativos, para além de constituir uma significativa experiência de desenvolvimento profissional, permite aos professores de Matemática encontrar um sentido pedagógico para o uso destas tecnologias.

Um estudo referente à formação inicial de professores, também centrado nas tecnologias de comunicação e informação, foi realizado numa disciplina da FCUL (Ponte, Oliveira e Varandas, 2003). Esta disciplina deu atenção à exploração de *software* educativo e, principalmente, às potencialidades da Internet como meio de pesquisa e de produção de *Web sites*. Numa lógica de projectos, os formandos, em grupo, realizaram páginas *Web* sobre temas de Matemática do ensino básico e secundário. O modo como as actividades foram perspectivadas e conduzidas mostrou ter um efeito significativo no desenvolvimento do seu conhecimento e da sua identidade profissional. Dois outros trabalhos realizados na formação inicial de professores onde sobressai a lógica de projecto são realizados por Lina Brunheira (2000) e Fernanda

Perez (2003), ambos assumindo como ponto de partida a realização de investigações matemáticas na sala de aula por parte dos alunos. O grande problema que se prende com todos estes projectos é o facto de terem por base a iniciativa do formador ou do contexto formativo e não corresponderem, na maior parte dos casos, a necessidades profundamente sentidas pelos professores que os realizam. Outro problema tem a ver com a natureza algo indefinida dos projectos. Não se trata propriamente de projectos de investigação, nem de desenvolvimento curricular, nem de intervenção institucional, o que cria algumas ambiguidades quanto à sua natureza.

## **5. A reflexão e o desenvolvimento profissional do professor**

Um conceito recorrente, desde os anos de 1980, relativamente ao trabalho do professor, é a noção de “reflexão”. Trata-se de uma ideia discutida em profundidade por Dewey (1910/1997), que graças aos trabalhos de Donald Schön (1983) começou a ser usada para analisar o trabalho dos profissionais de diversas áreas, incluindo os professores. Como mostram Isolina Oliveira e Lurdes Serrazina (2002), a reflexão pode ser entendida de diversas maneiras. Alguns autores salientam-na, sobretudo, como uma possível “qualidade” de certos professores – os “professores reflexivos”. Outros, preferem falar de “práticas reflexivas”, ou seja, a reflexão não é tanto um atributo das pessoas mas uma característica que pode marcar de modo mais ou menos visível certas práticas profissionais. Para além de discussões sobre possíveis “níveis” e “modalidades” de reflexão, importa ter presente o objecto sobre o qual os professores reflectem, o propósito com que reflectem e o papel da teoria da teoria e da prática nesse processo.

As preocupações com a reflexão estão já presentes em trabalhos do início dos anos 90 (por exemplo, Silva, 1992) e assumem em papel preponderante por exemplo nos estudos de Lurdes Serrazina (1998, 1999), Ponte e Brunheira (2001), Ana Fidalgo (2002) e Catarina Delgado (2003). O estudo de Serrazina diz respeito ao desenvolvimento profissional de professoras do 1º ciclo do ensino básico perante os desafios da introdução de novas orientações curriculares enfatizando a resolução de problemas e o uso de materiais manipuláveis. O trabalho em profundidade realizado com três professoras evidencia a importância de três conceitos na relação entre os professores e a investigadora: a reflexão, o desenvolvimento da confiança e a análise crítica.

O trabalho que realizei com Lina Brunheira (Ponte e Brunheira, 2001) incide sobre a disciplina de Acções Pedagógicas de Observação e Análise (APOA), frequentada por futuros professores no ano anterior ao estágio pedagógico, e onde estes identificam aspectos da realidade escolar que querem observar e questionar, recolhem dados, apresentam conjecturas e tiram conclusões. Consideramos que este tipo de trabalho ajuda a desenvolver um discurso profissional e a assumir uma identidade profissional. Consideramos ainda que, sem essas experiências pessoais, vividas na escola, é muito difícil analisar fenómenos relacionados com a prática profissional do professor. Concluimos que o constante questionar dos futuros professores, partindo da observação, reflectindo, identificando problemas e procurando soluções pode constituir uma importante prática formativa.

No trabalho de Delgado (2003; Delgado e Ponte, 2004) analisa-se de que modo três futuras professoras do 1º ciclo do ensino básico reflectem sobre as suas práticas de ensino da Matemática e quais os factores que as influenciam. Os resultados sugerem que as experiências anteriores das futuras professoras com a Matemática influenciam o trabalho que realizam com os seus alunos. As dificuldades que revelam em colocar em prática algumas das suas intenções parecem, em grande parte, resultar do seu fraco conhecimento matemático. As insuficiências neste domínio sobressaem, sobretudo, nas situações imprevistas que surgem na sala de aula e nos momentos de reflexão sobre a prática. As três futuras professoras são unânimes quanto à importância que os momentos de prática assumem no desenvolvimento do seu conhecimento profissional. Salientam aspectos mais directamente relacionados com questões pedagógicas, nomeadamente, as aprendizagens efectuadas relativamente à gestão da aula. Este estudo aponta para a necessidade de se valorizar a reflexão sobre os aspectos mais directamente relacionados com o ensino da Matemática durante os momentos de prática pedagógica dos futuros professores. Por outro lado, no estudo de Fidalgo (2002; Fidalgo e Ponte, 2004), nota-se que os formandos, também do 1º ciclo do ensino básico, apreenderam aspectos importantes do discurso curricular da Educação Matemática mas mostram alguma reserva no que respeita ao uso de calculadoras no ensino da Matemática. Além disso as suas práticas comunicativas nem sempre estão de acordo com o seu discurso.

Mais recentemente surgiu um assinalável interesse pelo uso de portefólios, nomeadamente na formação inicial dos professores, tanto do ensino básico como do ensino secundário, como um instrumento através do qual se podem promover práticas reflexivas entre os jovens candidatos à docência (Martins, 2004; Santos, 2005). Assim,

segundo Martins (2004) o uso do portefólio constituiu um “catalizador da comunicação entre o estagiário e o supervisor, contribuindo para a melhoria da qualidade do processo de supervisão” (p. 86). Por outro lado, segundo Santos (2005), a reflexão continuada baseada em tarefas específicas permitiu aos formandos “conhecerem-se melhor a si mesmos como pessoas, tomar consciência do que acreditam em termos do ensino e da aprendizagem e questioná-lo em fase de questões importantes da sua prática de ensino” (p. 7).

Finalmente, um trabalho que realizei com Leonor Santos (Ponte e Santos, 2004) analisa o que representou para os participantes (e também para os formadores) a experiência vivida num seminário para formadores de professores de Matemática promovido pelo Centro de Formação da APM que tivemos oportunidade de dirigir. O seminário decorreu durante dois dias, em regime intensivo, com participação de 25 formadores de diversos níveis de ensino de todo o país<sup>3</sup>. Várias das actividades tiveram por base questionários preenchidos pelos participantes previamente ao seminário, que serviram assim para ancorar as discussões na experiência e nos problemas por eles efectivamente vividos. A avaliação final, feita a partir de um questionário escrito, mostra que vários formandos consideram que esta formação os ajudou a identificar aspectos da formação de que não tinham consciência, reconhecem o valor da reflexão realizada sobre as suas práticas de formação, indicam ter vontade de continuar essa reflexão no futuro e consideram que é necessário fazer uma avaliação aprofundada das acções de formação.

Estes estudos, no seu conjunto, mostram que a reflexão tem um valor muito variável, de acordo com o seu maior ou menor vínculo com a prática, com a assunção de quadros teóricos de referência e com a capacidade de autoquestionamento. A reflexão perde o seu potencial transformador se não aborda directamente os problemas práticos reais, se não é capaz de se apoiar na teoria educacional e se não se traduz em acções e projectos. Sendo um conceito a mobilizar na formação de professores, precisa de se

---

<sup>3</sup> O trabalho realizado incluiu (i) uma reflexão sobre as características principais da formação realizada no Centro, (ii) uma discussão sobre temas actuais da formação de professores, em grande medida com base na experiência dos EUA, (iii) uma análise de uma experiência de formação na modalidade de projecto e que deu uma atenção especial à reflexão e colaboração entre professores, (iv) uma discussão geral sobre a avaliação da formação, bem como (v) um trabalho específico sobre estratégias e instrumentos de avaliação que pudessem ajudar a reflectir sobre os resultados e a melhorar as actividades de formação, e ainda (vi) uma análise do trabalho do Centro de Formação da APM e apresentação de iniciativas para o futuro.

integrar necessariamente com outros elementos para poder dar origem a processos formativos consistentes.

## **6. A colaboração e o desenvolvimento profissional do professor**

A colaboração é outro conceito que se tem vindo progressivamente a afirmar na Educação Matemática em Portugal. Sobre ela, tal como sobre a reflexão, evidenciam-se diversos entendimentos. Colaborar pode ser visto como um traço da cultura profissional (que pode ou não existir), como uma prática pontual a que se recorre em caso de necessidade ou até como um quase um dever ou obrigação do professor. Enquanto que uns assumem uma atitude voluntarista, assumindo que a colaboração constitui a chave essencial para a resolução dos problemas da educação, outros, como Andy Hargreaves (1998), assumem uma atitude crítica e destacam que ela pode prosseguir propósitos diversos e assumir formas bastante diferenciadas.

Nos trabalhos realizados em Portugal, a colaboração aparece em diversas situações. Por um lado, ela surge como uma prática espontânea e natural dos professores, nomeadamente quando enfrentam uma situação nova, como é o caso da introdução de um novo currículo (é o caso estudado por Santos, 2001). Noutras situações, ela surge como um desafio lançado por um investigador, tendo em vista a análise de um problema complexo para cujo estudo considera imprescindível a constituição de uma equipa colaborativa alargada, envolvendo actores com diferentes tipos de saberes e actividades profissionais (são os casos de Saraiva 2002; Menezes, 2005; Boavida, 2005). Embora a formação ou o desenvolvimento profissional não seja o principal objectivo visado, tem sido possível observar significativos efeitos formativos, decorrentes da colaboração. Noutros casos, ainda, a colaboração surge como um elemento importante de dispositivos de formação presencial (como em Abrantes e Canavarro, 1995; Rocha, 1995; Almiro, 1998) ou a distância (Santos e Ponte, 2003). No quadro de processos formativos estruturados e por períodos limitados, esta colaboração dificilmente atinge formas aprofundadas, mas, mesmo assim, revela-se um factor importante no êxito conseguido. Trata-se, claramente, de uma ideia poderosa a integrar nos dispositivos de formação.

## **7. A investigação sobre a nossa própria prática em contexto colaborativo**

A reflexão, a colaboração e a lógica de projecto encontram uma forma particularmente poderosa de articulação na investigação sobre a nossa própria prática profissional. Na verdade, a investigação, constituindo uma forma por excelência de construção do conhecimento, se desenvolvida em contexto colaborativo e orientada para os problemas da prática profissional, pode ajudar não só à identificação de estratégias de resolução desses problemas, como alcançar um efeito formativo de grande alcance sobre os respectivos intervenientes (Ponte, 2002). Dada a sua origem directamente vinculada à prática, este tipo de investigação assume, em regra, grande relevância mas coloca igualmente problemas delicados de ordem metodológica. Não cabe aqui discutir essa questão, pelo que me centrarei, sobretudo, no seu valor formativo.

Na verdade, desde o início da Educação Matemática em Portugal que professores e formadores de professores têm vindo a desenvolver projectos de investigação fortemente relacionados com a sua própria prática profissional. Um deles foi realizado precisamente por Paulo Abrantes (1986), procurando identificar as perspectivas e concepções de professores e futuros professores (entre os quais os seus próprios alunos) sobre as finalidades do ensino da Matemática. Eu próprio, por vezes com outros colegas, tenho desenvolvido estudos sobre diversos aspectos da formação inicial de professores, com relevo para o estágio (por exemplo, Ponte e Oliveira, 2002; Ponte, Oliveira, Varandas, Oliveira e Fonseca, 2005). Outros estudos que representam investigações sobre a sua própria prática profissional foram realizados por professores dos diversos graus de ensino empenhados, de um modo geral, na concretização de novas orientações curriculares (é o caso, por exemplo, de Irene Segurado, 1998, e Manuela Pires, 2001).

No entanto, o trabalho de longe mais significativo realizado nesta perspectiva é o do Grupo de Estudos do GTI. Este trabalho decorre numa equipa envolvendo mais de uma dezena e meia de professores e formadores de professores de diversos níveis de ensino, a grande maioria dos quais com experiência de investigação, que empreende de modo colaborativo actividades de reflexão e divulgação sobre as suas próprias experiências de investigação, relacionadas todas elas com a sua própria prática profissional. Num primeiro ciclo de trabalho, este grupo propôs-se reflectir e sistematizar os problemas decorrentes deste tipo de investigação (GTI, 2002) e, num segundo ciclo, o grupo, renovado, decidiu centrar-se especificamente na problemática do papel do professor no desenvolvimento curricular. Deste modo, tem sido possível verificar que a realização de projectos de investigação sobre a sua própria prática

profissional, discutindo e reflectindo em conjunto com os outros membros do grupo sobre essas investigações e o modo de as dar a conhecer à comunidade profissional, colaborando uns com os outros na realização de investigações específicas e na produção de um testemunho global do trabalho do grupo, constitui um dispositivo poderoso não só de construção de conhecimento como de apoio ao desenvolvimento profissional dos respectivos membros (Ponte, 2004; Ponte e Serrazina, 2003).

A investigação sobre a nossa própria prática profissional representa inquestionavelmente uma abordagem de grande alcance formativo. Coloca-se, no entanto, o problema de saber se se trata de uma perspectiva realizável em larga escala. É possível imaginar as dezenas de milhares de professores que ensinam Matemática em Portugal (desde o 1º ciclo ao ensino secundário) a realizar investigações sobre a sua prática profissional? Que condições institucionais teriam de ser criadas? Que mudanças é que isso pressuporia na sua cultura profissional? Que apoios seriam necessários?

### **Conclusão**

Propus-me neste artigo reflectir sobre a experiência destes mais de 20 anos sobre a formação e o desenvolvimento profissional do professor no campo da Educação Matemática, de modo a identificar grandes questões e sugerir linhas de reflexão e de intervenção para o futuro<sup>4</sup>. Pudemos ver que o percurso realizado em Portugal começou por valorizar o contributo específico da Educação Matemática, como reacção natural ao foco exclusivo nas questões da formação matemática do professor. Nesse contributo assumem desde o início um papel de relevo as orientações curriculares gerais, e só mais tarde começam a emergir preocupações relacionadas directamente com a prática da sala de aula, incluindo uma atenção especial às tarefas e à comunicação. Mais recentemente<sup>5</sup>, começou de novo a questionar-se a formação matemática do professor, agora não apenas no que se refere ao domínio formal dos conteúdos, mas envolvendo uma visão abrangente do conhecimento matemático<sup>6</sup>. É razoável admitir que a formação

---

<sup>4</sup> Mencionei ao longo deste texto muitos trabalhos realizados em Portugal no âmbito da Educação Matemática, mas outros ficaram necessariamente por referir. Como indiquei no início, o meu objectivo foi sobretudo o de salientar algumas das ideias fundamentais que têm servido de princípios orientadores para a pesquisa e as práticas de formação. Seria interessante analisar em que medida outros estudos se relacionam com estas perspectivas, mas o espaço disponível neste artigo não permite ir mais longe.

<sup>5</sup> Concretamente, a partir do encontro de 2003 da Secção de Educação e Matemática da Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação (ver Borralho, Monteiro e Espadeiro, 2004).

<sup>6</sup> Ver a este respeito as reflexões de Eduardo Veloso (2004).

em Matemática e em Didáctica da Matemática muito poderiam ganhar se passassem a ser vistas de modo mais integrado.

No entanto, é preciso não perder de vista que uma coisa são os estudos realizados e as perspectivas teóricas que se vão afirmando e outra coisa bem diferente são as práticas reais de formação. Na verdade, o que se passa no campo na formação de professores (seja a inicial, a contínua ou a especializada) não depende exclusivamente das novas perspectivas e compreensões alcançadas no campo da investigação. Por exemplo, a perspectiva de que a formação se pode basear sobretudo de actividades de natureza prática que envolvem os professores de Matemática na exploração de situações matemáticas, contextualizadas ou de natureza histórica, usando ou não novas tecnologias, rapidamente ganhou grande popularidade em Portugal. Esta perspectiva inspirou muitos cursos, de um modo geral de curta duração. Contudo, o efeito transformador dessas acções de formação sobre as práticas lectivas reais tem sido mínimo. A realização de actividades matematicamente interessantes, susceptíveis de contribuir para a aprendizagem dos seus alunos, sensibiliza o professor mas este tem ainda um longo caminho a percorrer para as introduzir com sucesso na sua sala de aula, como claramente o demonstra a investigação empírica (Ribeiro, 2000; Ribeiro e Ponte, 2000). Apesar desta crítica ser feita há já bastante tempo, a perspectiva indicada continua a informar muitas das práticas actuais de formação.

Assim, não é a investigação a instância que mais influencia as práticas de formação, mas sim o sistema estabelecido ao nível político (em especial pelo governo e pela administração educativa) e as concepções e valores dos actores educativos. As oportunidades e constrangimentos criados ao nível do sistema são analisados e interpretados pelos que preparam e realizam a formação, a começar pelos formadores, que procuram conceber formas viáveis de concretização<sup>7</sup>. Um exemplo concreto de relação perversa entre estas duas instâncias é o que se tem passado em Portugal na formação contínua. Em meados da década de 1990 foram instituídas, ao nível oficial,

---

<sup>7</sup> Cabe a estes, igualmente, a responsabilidade de intervir junto daquelas instâncias e da sociedade em geral na defesa dos seus pontos de vista, de modo a favorecer a criação de contextos formativos mais promissores e a salvaguardar os avanços conseguidos. A evolução dos últimos anos mostra que em termos de conquistas sociais ou educativas nada é adquirido. Um exemplo concreto é dado pela formação inicial de professores de Matemática do ensino secundário que se realiza em Portugal. Como referi, esta formação, era reconhecida em 1982 por Paulo Abrantes e por mim próprio como constituindo um marco significativo, apesar das suas limitações, integrando de forma equilibrada três vertentes fundamentais – a Matemática, a Educação e a iniciação à prática profissional. Esta formação pode a todo o momento ser aniquilada, fruto das pressões economicistas neo-liberais, que procuram a todo o custo reduzir a duração dos cursos mesmo que para isso seja necessário anular uma ou mais das suas vertentes.

diversas modalidades de formação, entre as quais os círculos de estudo e as oficinas de formação, que permitiram a realização de iniciativas inovadoras como a relatada no estudo de Almiro (1998). Muito rapidamente, no entanto, as oficinas e círculos de estudos começaram a surgir um pouco por todo o lado sem que nada os distinga dos cursos tradicionais de natureza escolar. Neles, os professores estão longe de ser incentivados a reflectir seriamente sobre as suas práticas profissionais e muito menos a empreender projectos transformadores visando a sua modificação. Apesar das boas intenções proclamadas, trata-se de mais uma ideia interessante em Educação que acabou por se transformar na sua caricatura.

Também na formação inicial há uma grande distância entre as práticas baseadas na observação da prática real, na reflexão e na pesquisa por parte dos formandos, sugeridas por alguns estudos atrás indicados, e o que se passa efectivamente nos programas de formação inicial de professores. Nas universidades, a estrutura dos cursos pouco evoluiu deste o início dos anos 80, continuando a verificar-se uma forte desarticulação entre as vertentes matemática, educacional e prática da formação. Nas escolas superiores de educação, que entretanto substituíram as anteriores escolas do magistério primário, tudo indica que os problemas de articulação entre as diversas componentes e de coordenação dos cursos se colocam com igual acuidade (Santos, 2004). Além disso, a quase inexistência de relatos de experiências e análises de projectos de formação inicial inovadores (quer a nível dos cursos, quer a nível das disciplinas)<sup>8</sup> leva a que nos interroguemos se não prevalece nas práticas reais de formação usadas nestes programas muito da lógica do “modelo escolar”.

Assim, a qualidade e o alcance da formação depende das determinações do sistema e da qualidade dos formadores mas depende, de igual modo, do investimento e da atitude dos formandos. Uma mudança efectiva nos efeitos da formação contínua terá de ter por base uma mudança de concepções, em que esta deixe de ser vista como a frequência de cursos avulsos para passar a ser vista como alimentando processos de longo alcance de desenvolvimento profissional, equacionados tanto em termos individuais como ao nível da escola. Convém notar que a relativa ausência da escola como espaço de formação e de intervenção, ao longo de todos estes anos de evolução da Educação Matemática em Portugal, é um problema recorrente. A formação, para além de apoiar os professores na evolução das suas carreiras e na resolução dos problemas

---

<sup>8</sup> Um excepção a assinalar é o estudo de Lina Fonseca (2002).

prementes da sua prática profissional (como a introdução de novos programas), precisaria de ser, cada vez mais, posta ao serviço de projectos da escola (centrados na Matemática), verdadeiramente orientados para as necessidades dos alunos.

Deste modo, a investigação em Educação Matemática deu contributos importantes para que se possa compreender o conteúdo e os processos formativos relativos ao professor de Matemática. No entanto, não é ela que determina o que se passa no terreno das práticas de formação (nem, de resto, nas práticas educativas em geral), pois isso depende em grande medida dos contextos institucionais, sociais e políticos e depende, igualmente, dos actores educativos que nela intervêm. A formação do professor de Matemática não é só um campo académico mas é também um campo de intervenção profissional e política, onde um papel de especial relevo cabe às instâncias associativas como a APM.

Em Portugal, a Educação Matemática gerou conceitos que ajudam a compreender os processos formativos e conceber dispositivos promissores. No entanto, a sua mobilização no terreno das práticas reais de formação tem sido reduzida, para o que têm contribuído as condições institucionais do trabalho do professor e da realização da formação. Acredito, contudo, que não haverá transformação duradoira e sustentada da realidade educativa sem uma séria transformação da cultura profissional dos formadores de professores e dos próprios professores dos diversos níveis de ensino. Por isso, aprofundar a reflexão sobre estas matérias é uma prioridade para todos aqueles que se empenham numa formação de qualidade ao serviço de uma melhoria efectiva das aprendizagens matemáticas dos alunos.

## Referências

- Abrantes, P. (1986). *Porque se ensina Matemática: Perspectivas e concepções de professores e futuros professores* (Provas de aptidão pedagógica e capacidade científica, Universidade de Lisboa). Lisboa: APM.
- Abrantes, P., & Ponte, J. P. (1982). Professores de Matemática: Que formação? In *Actas do Colóquio sobre o Ensino da Matemática: Anos 80* (pp. 269-292). Lisboa: SPM.
- Almiro, J. (1998). *O discurso na aula de matemática e o desenvolvimento profissional* (Tese de mestrado, Universidade de Lisboa). Lisboa: APM.
- Boavida, A. M. (1993). *Resolução de problemas em educação matemática: Contributo para uma análise epistemológica e educativa das representações pessoais dos professores* (Tese de mestrado, Universidade Nova de Lisboa). Lisboa: APM.

- Boavida, A. M. (2005). *A argumentação em Matemática: Investigando o trabalho de duas professoras em contexto de colaboração* (Tese de Doutoramento, Universidade de Lisboa).
- Borrvalho, A., Monteiro, C., & Espadeiro, R. (Eds.), *A Matemática na formação do professor*. Lisboa: SEM-SPCE.
- Boutinet, J.-P. (1996). *Antropologia do projecto*. Lisboa: Instituto Piaget (edição original de 1990).
- Brunheira, L. M. (2000). *O conhecimento e as atitudes de três professores estagiários face à realização de actividades de investigação na aula de matemática* (Tese de mestrado, Universidade de Lisboa). Lisboa: APM. (retirado em 29.Maio.2005 de <http://ia.fc.ul.pt>)
- Canavarro, A. P. (1993). *Concepções e práticas de professores de Matemática: Três estudos de caso* (Tese de mestrado, Universidade de Lisboa). Lisboa: APM.
- Canavarro, A. P., & Abrantes, P. (1995). Desenvolvimento profissional de professores de Matemática: Uma experiência num contexto de formação. In A. P. Mourão, I. Rocha, J. A. Fernandes, J. Fernandes, & L. S. Almeida (Eds.), *Actas do SIEM V* (pp. 283-295). Lisboa: APM.
- Delgado, M. J. (1993). *Os professores de matemática e a resolução de problemas: Três estudos de caso* (Tese de mestrado, Universidade de Lisboa). Lisboa: APM.
- Delgado, C. (2003). *Reflexão sobre as práticas de ensino da Matemática de futuros professores do 1º ciclo: Três estudos de caso* (Tese de mestrado, Universidade de Lisboa). Lisboa: APM. (retirado em 29.Maio.2005 de <http://ia.fc.ul.pt>)
- Delgado, C., & Ponte, J. P. (2004). A reflexão sobre as práticas de ensino da Matemática de três futuras professoras do 1º ciclo do ensino básico. *Quadrante*, 13(1), 31-61.
- Dewey, J. (1997). *How we think*. London: Heath. (publicado originalmente em 1910)
- Fidalgo, A. (2003). *Concepções e práticas de ensino da Matemática na formação inicial de professores do 1º ciclo do ensino básico: Quatro estudos de caso* (Tese de mestrado, Universidade de Lisboa). Lisboa: APM. (retirado em 29.Maio.2005 de <http://ia.fc.ul.pt>)
- Fidalgo, A., & Ponte, J. P. (2004). Concepções, práticas e reflexão de futuros professores do 1º ciclo do ensino básico sobre o ensino da Matemática. *Quadrante*, 13(1), 5-29.
- Fonseca, L. M. D. (2002). Olha p'ro que eu digo mas não olhes p'ro que eu faço. In J. P. Ponte, C. Costa, A. I. Rosendo, E. Maia, N. Figueiredo, & A. F. Dionísio (Eds.), *Actividades de investigação na aprendizagem da matemática e na formação dos professores* (pp. 207-222). Lisboa: SEM-SPCE.
- Guimarães, H. M. (1988). *Ensinar Matemática: Concepções e práticas* (Tese de mestrado, Universidade de Lisboa). Lisboa: APM.
- Guimarães, F. (1996). *O conhecimento profissional do professor de Matemática: Dois estudos de caso* (Tese de mestrado, Universidade de Lisboa). Lisboa: APM. (retirado em 29.Maio.2005 de <http://ia.fc.ul.pt>)

- Guimarães, M. F. (2004). *O desenvolvimento de uma professora de Matemática do ensino básico: Uma história de vida* (Tese de doutoramento, Universidade de Lisboa).
- Hargreaves, A. (1998). *Os professores em tempos de mudança: O trabalho e a cultura dos professores na idade pós-moderna*. Lisboa: McGraw Hill.
- Loureiro, C. (1991). *Calculadoras na educação matemática: Uma experiência de formação de professores* (Tese de mestrado, Universidade de Lisboa). Lisboa: APM.
- Loureiro, C. (1992). Calculadoras na educação matemática: Uma experiência de formação de professores. *Quadrante, 1*, 7-26.
- Nóvoa, A. (1991). Concepções e práticas de formação contínua de professores. In *Formação de Professores: Realidades e Perspectivas* (pp. 15-38). Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Martins, C. (2004). O uso de *portfolios* na formação inicial de professores de Matemática. *Quadrante, 13*(1), 63-89.
- Menezes-Correia, J. L. (2005). *Investigar para ensinar Matemática: Contributos de um projecto de investigação colaborativa para o desenvolvimento profissional de professores* (Tese de Doutoramento, Universidade de Lisboa).
- Monteiro, C. (1994). *The impact of an in-service teacher training programme on teachers involved with computers in education* (Tese de doutoramento, Universidade de Londres). Lisboa: APM.
- Oliveira, H. (2004). *A construção da identidade profissional de professores de Matemática em início de carreira* (Tese de doutoramento, Universidade de Lisboa). Lisboa: APM.
- Oliveira, I., & Serrazina, L. (2002). A reflexão e o professor como investigador. In GTI (Ed.), *Reflectir e investigar sobre a prática profissional* (pp. 30-42). Lisboa: APM.
- Perez, F. (2003). *Um projecto de investigação-acção em torno das investigações matemáticas no estágio pedagógico* (Tese de mestrado, Universidade de Lisboa). Lisboa: APM. (retirado em 29.Mai.2005 de <http://ia.fc.ul.pt>)
- Pires, M. (2001). *A diversificação de tarefas em Matemática no ensino secundário: Um projecto de investigação-acção* (Tese de mestrado, Universidade de Lisboa). Lisboa: APM. (retirado em 29.Mai.2005 de <http://ia.fc.ul.pt>)
- Ponte, J. P. (1993). A educação matemática em Portugal: Os primeiros passos de uma comunidade de investigação. *Quadrante, 2*(2), 95-126.
- Ponte, J. P. (1994a). Mathematics teachers' professional knowledge. In J. P. Ponte & J. F. Matos (Eds.), *Actas da 18ª Conferência Internacional do PME* (Vol. I, pp. 195-210). Lisboa, Portugal.
- Ponte, J. P. (1994b). O desenvolvimento profissional do professor de matemática. *Educação e Matemática, 31*, 9-12 e 20.
- Ponte, J. P. (1998). Da formação ao desenvolvimento profissional. In *Actas do ProfMat 98* (pp. 27-44). Lisboa: APM.

- Ponte, J. P. (1999). Didáticas específicas e construção do conhecimento profissional. In *Investigar e formar em educação: Actas do IV congresso da SPCE* (pp. 59-72). Porto: Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação.
- Ponte, J. (2001). Investigating in mathematics and in learning to teach mathematics. In F. L. Lin & T. J. Cooney (Eds.), *Making sense of mathematics teacher education* (pp. 53-72). Dordrecht: Kluwer.
- Ponte, J. P. (2002). Investigar a nossa própria prática. In GTI (Ed.), *Reflectir e investigar sobre a prática profissional* (pp. 5-28). Lisboa: APM.
- Ponte, J. P. (2004, em publicação). Pesquisar para compreender e transformar a nossa própria prática. *Educação em Revista*.
- Ponte, J. P., & Brunheira, L. (2001). Analysing practice in preservice mathematics teacher education. *Journal of Mathematics Teacher Development*, 3, 16-27.
- Ponte, J. P., & Carreira, S. (1992). Computer spreadsheet and investigative activities: A case study of an innovative experience. In J. P. Ponte, J. F. Matos, J. M. Matos, & D. Fernandes (Eds.), *Mathematical problem solving and new information technologies: Research in contexts of practice* (pp. 301-312). Berlin: Springer.
- Ponte, J. P., & Oliveira, H. (2002). Remar contra a maré: A construção do conhecimento e da identidade profissional na formação inicial. *Revista de Educação*, 11(2), 145-163.
- Ponte, J. P., Oliveira, H., & Varandas, J. M. (2003). O contributo das tecnologias de informação e comunicação para o desenvolvimento do conhecimento e da identidade profissional. In D. Fiorentini (Ed.), *Formação de professores de Matemática: Explorando novos caminhos com outros olhares* (pp. 159-192). Campinas: Mercado de Letras.
- Ponte, J. P., Oliveira, P., Varandas, J. M., Oliveira, H., & Fonseca, H. (2005). *Exploring the role of virtual interactions in pre-service mathematics teacher education*. Comunicação apresentada no CERME 4, Sant Feliu de Guíxols, Espanha. (retirado em 29 de Maio de 2005 de <http://cerme4.crm.es/Papers%20definitius/12/wg12papers.htm>)
- Ponte, J. P., & Santos, L. (2004). Reflectir sobre as práticas de formação. *Educação e Matemática*, 78, 2-4.
- Ponte, J. P., & Serrazina, L. (2003). Professores e formadores investigam a sua própria prática: O papel da colaboração. *Zetetiké*, 11(20), 51-84.
- Ribeiro, M. J. B. (2000). *As novas tecnologias e a formação de professores de Matemática* (tese de mestrado, Universidade do Porto). Lisboa: APM.
- Ribeiro, M. J. B., & Ponte, J. P. (2000). A formação em novas tecnologias e as concepções e práticas dos professores de Matemática. *Quadrante*, 9(2), 3-26.
- Rocha, I. (1995). *A didáctica da matemática no desenvolvimento profissional dos professores do 1º ciclo* (Tese de mestrado, Universidade de Lisboa). Lisboa: APM.
- Santos, L. (2001). *A prática lectiva como actividade de resolução de problemas: Um estudo com três professoras do ensino secundário* (Tese de doutoramento, Universidade de Lisboa). Lisboa: APM.

- Santos, L. (2004). A formação inicial de professores de Matemática: Contributos para uma reflexão. *Educação e Matemática*, 80, 59-64.
- Santos, L., & Ponte, J. P. (2003). An experience on distance in-service teacher education. *Proceedings of CERME III* (CD-ROM), Bellaria, Itália.
- Santos, L. (2005). The portfolio in teacher education. Comunicação apresentada no *CERME IV*, Sant Feliu de Guíxols, Espanha. (retirado em 29 de Maio de 2005 de <http://cerme4.crm.es/Papers%20definitius/12/wg12papers.htm>)
- Saraiva, M. (2002). *O conhecimento e o desenvolvimento profissional de professores de Matemática: Um projecto colaborativo* (Tese de doutoramento, Universidade de Lisboa). Lisboa: APM. (retirado em 29.Maio.2005 de <http://ia.fc.ul.pt>)
- Saraiva, M., & Ponte, J. P. (2003). O trabalho colaborativo e o desenvolvimento profissional do professor de Matemática. *Quadrante*, 12(2), 25-52.
- Schön, D. A. (1983). *The reflective practitioner: How professionals think in action*. Aldershot Hants: Avebury.
- Segurado, M. I. (1998). *A investigação como parte da experiência matemática dos alunos do 2º ciclo* (Tese de mestrado, Universidade de Lisboa). Lisboa: APM. (retirado em 29.Maio.2005 de <http://ia.fc.ul.pt>)
- Serrazina, L. (1998). *Teachers professional development in a period of radical change in primary mathematics education in Portugal* (Tese de doutoramento, Universidade de Londres). Lisboa: APM. (retirado em 29.Maio.2005 de <http://ia.fc.ul.pt>)
- Serrazina, L. (1999). Reflexão, conhecimento e práticas lectivas em Matemática num contexto de reforma curricular no 1º ciclo. *Quadrante*, 8(1-2), 139-168.
- Silva, A. (1992). *A calculadora no percurso de formação de professoras de matemática* (Tese de mestrado, Universidade de Lisboa). Lisboa: APM.
- Veloso, E. (2004). Educação matemática dos futuros professores. In A. Borralho, C. Monteiro, & R. Espadeiro (Eds.), *A Matemática na formação do professor* (pp. 30-67). Lisboa: SEM-SPCE.
- Veloso, G. (1991). *Novas tecnologias de informação: Um programa de formação de professores de Matemática* (Tese de mestrado, Universidade de Lisboa). Lisboa: APM.