

Desenvolvimento profissional de professores pela investigação das suas práticas: Uma experiência colaborativa no campo da comunicação matemática

Luís Menezes

Escola Superior de Educação de Viseu e
CIE da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa

Apresentação

A ideia de que o professor é uma peça fundamental dos sistemas educativos modernos é largamente consensual. Em última análise, dele depende grande parte daquilo que os alunos aprendem na escola, seja pelo ambiente de aprendizagem que proporciona ou pela forma como organiza o processo instrutivo. Por isso, o estudo do modo como o professor progride ao longo da carreira e desenvolve as suas competências profissionais assume grande relevância. Uma parte substancial dos estudos realizados neste âmbito até há pouco mais de duas décadas enfatizava a ideia do impacto da formação no desempenho profissional de professores. O foco era pois a formação, principalmente através de cursos, que era ministrada aos professores por especialistas. No estudo que agora se apresenta, o foco é o desenvolvimento profissional do professor – que ensina Matemática nos primeiros anos de escolaridade, em Portugal – no contexto de um projecto de investigação, que se desenrola ao longo de um período de tempo assinalável, com uma natureza colaborativa.

Desenvolvimento profissional e formação de professores

O desenvolvimento profissional é um tema cada vez mais presente na investigação educacional que toma os professores como protagonistas. Apesar disso, constitui-se como um conceito de difícil definição, o que cria problemas na sua operacionalização. A par deste conceito, surgem outros, alguns bem mais antigos, como o de formação. Apesar da coexistência dos termos e de alguns autores os tomarem como sinónimos, outros distinguem-nos (Ponte, 1996, 1998). Para este autor, enquanto a formação se inspira na lógica escolar, organizando-se preferencialmente sob a forma de cursos, o desenvolvimento profissional concretiza-se através de diversas formas, nomeadamente projectos, trocas de experiências, leituras e reflexões. O estatuto do professor no processo formativo é

outra das principais diferenças nomeada, pois enquanto que na formação ele é um objecto que é submetido a um programa, no desenvolvimento profissional é um sujeito e o processo tende a ser inverso, ou seja, de dentro para fora, partindo das dificuldades, problemas e interesses dos participantes. A realidade da formação tem como pressuposto a carência do professor numa certa área do saber, normalmente identificada de fora da profissão; já no desenvolvimento profissional, regra geral, parte-se das experiências e dos saberes do professor para os desenvolver. Para Ponte (1996, 1998), enquanto a formação segue uma lógica disciplinar, o desenvolvimento profissional privilegia uma visão integradora dos saberes, mobilizando de forma dialéctica teoria e prática. Na formação, a orientação epistemológica predominante é da teoria para a prática, não se saindo, em alguns casos, sequer da primeira.

Na sua essência, o desenvolvimento profissional é, pois, um processo dinâmico que ocorre ao longo da vida do professor, abrangendo aprendizagens diversificadas, incluindo as do domínio pessoal, aquelas que resultam de oportunidades informais vividas na escola e ainda as oportunidades formais proporcionadas por dispositivos de formação contínua (Day, 2001; Fullan e Hargreaves, 1992; Krainer, 2001; Liberman, 1994; Ponte, 1996, 1998).

Após a discussão do conceito, uma outra questão emerge: O que se desenvolve no desenvolvimento profissional? Diversos autores se têm destacado nesta procura, identificando aquilo em que se poderá concretizar o desenvolvimento profissional (Fullan e Hargreaves, 1992; Krainer, 2001). Para Hargreaves e Fullan (1992), o desenvolvimento profissional dos professores pode ser orientado para diferentes fins, podendo manifestar-se em: (i) desenvolvimento do conhecimento e das competências profissionais; (ii) auto-compreensão da sua pessoa; e (iii) mudança ecológica ou mudança em contexto. Já Liberman (1994) sublinha que o desenvolvimento profissional é um processo continuado de aprendizagem, em que a inquirição das práticas, através da reflexão, representa papel preponderante. Na mesma linha, Krainer (2001) defende que o desenvolvimento do professor passa por quatro áreas, fundamentais na sua actividade profissional: acção, reflexão, autonomia e colaboração, entendidas como atitudes e competências. A acção e a reflexão constituem-se num binómio, do qual emerge o conhecimento profissional, a que se ligam a colaboração e a autonomia.

A parte do conhecimento profissional que o professor usa para preparar, executar e avaliar as suas aulas é designado de *didáctico* (Ponte, 1996). Este

conhecimento é uma integração de saberes de diversa índole, desde conhecimento da Matemática, dos processos de aprendizagem, do currículo e também da acção instrucional. A relação entre este conhecimento didáctico e as práticas pode ser concebida de diferentes modos (Cochran-Smith e Lytle, 1999): conhecimento *para* a prática, conhecimento *na* prática e conhecimento *da* prática. No primeiro, está presente uma perspectiva técnica, sendo dada particular ênfase à teoria; no segundo modo, o conhecimento didáctico é essencialmente prático; no terceiro, está subjacente um compromisso entre teoria e prática, admitindo-se que o professor é protagonista no processo de génese do conhecimento, investigando as suas próprias práticas (Ponte, 2002).

A reflexão – um dos elementos do desenvolvimento profissional – é um processo mental de consideração e análise da experiência, reconsiderando uma compreensão ou um conhecimento preexistente (Dewey, 1933; Korthagen, 2001). No caso dos professores, a reflexão é particularmente importante para fazer face aos problemas profissionais que escapam às rotinas. Esta ideia do professor reflexivo surge intimamente agremiada à do professor investigador (Ponte, 2002).

A reflexão dos professores pode ser olhada do ponto de vista dos interesses que lhe estão subjacentes e das formas que assume (Louden, 1992). Os interesses reportam-se aos objectivos que estão presentes no acto, considerando o autor os seguintes: técnico, pessoal, problemático e crítico. As formas remetem para a configuração do processo reflexivo, podendo ser: introspecção, recordar e narrar, pesquisa e espontânea.

O professor é chamado a tomar decisões no decorrer da sua actividade profissional. Estas podem ser prescritas externamente, podem ser conduzidas por rotinas (mesmo quando estas se mostram inadequadas) ou, de modo diferente, podem advir da reflexão, através do raciocínio pedagógico. Esta última configura o agir autónomo, que contrasta com o agir heterónimo. A autonomia é, amiúde, colocada em oposição à colaboração. No entanto, ela é tanto uma condição do trabalho individual como do trabalho colaborativo.

A comunicação é uma área estruturante da acção do professor na sala, uma vez que o acto de comunicar é, na sua essência, um acto comunicativo (Stubbs, 1987). Dependendo do papel que o professor desempenha na aula, a comunicação pode assumir diversos padrões. Os modos de comunicação constituem uma janela para olhar a actividade matemática da aula, procurando detectar nela concepções que a

estruturam. Alguns autores, distinguem diversos modos de comunicação na aula: unidireccional, contributiva, reflexiva e instrutiva (Brendefur e Frykholm, 2000). Os três primeiros representam uma gradação entre o monologismo e o dialogismo, representando o terceiro o acentuar da actividade reflexiva dos alunos. A comunicação instrutiva corresponde a uma meta-comunicação que o professor usa para monitorar a aula. Por seu turno, os padrões de interacção constituem regularidades que se observam no decorrer da actividade matemática da aula. Da literatura, salientam-se os seguintes padrões: discussão, extractivo, funil, focalização e recitação. O padrão de discussão, tendo por base a proposta de tarefas problemáticas, é, de todos, o que implica uma interacção mais exigente entre professor e alunos. Os outros três padrões surgem igualmente a partir da apresentação de tarefas, variando no grau problemático e no apoio prestado aos alunos. Por seu lado, o padrão de recitação surge após a apresentação de informação, no momento em que o professor, através da formulação de questões, faz a avaliação. Tendo como pano de fundo esta construção teórica, desenvolveu-se o estudo que a seguir se apresenta.

O estudo

Problema

Este estudo elegeu como objectivo compreender como se desenvolvem profissionalmente professores que ensinam Matemática, nos primeiros anos de escolaridade, e o que intervém nesse desenvolvimento, quando estes profissionais se integram em projectos de investigação sobre as suas práticas. Deste objectivo decorre o problema seguinte: Como se desenvolve profissionalmente o professor do 1.º ciclo, nas dimensões reflexão, conhecimento e práticas, colaboração e autonomia, no contexto de um projecto de investigação de natureza colaborativa focado na comunicação matemática? O problema subdivide-se em cinco questões fundamentais, embora neste estudo se retomem só duas delas: (a) Que papel desempenha a reflexão no processo de desenvolvimento profissional?; (b) Como se desenvolvem as práticas e o conhecimento didáctico da Matemática do professor, num campo específico como o da comunicação na sala de aula?

Metodologia

Para abordar estas questões, adoptou-se uma metodologia de cunho interpretativo, uma vez que se procuram indagar os significados que os participantes atribuem às suas experiências profissionais. Deste modo, o projecto, para além de instrumento de desenvolvimento profissional, foi, igualmente, o meio indicado para concretizar as opções metodológicas, através da colaboração entre os participantes. O *design* da investigação é o estudo de caso, constituindo os professores a unidade de análise (Yin, 1989).

A recolha de dados baseou-se numa variedade de instrumentos, potenciando a triangulação, através da captação de várias perspectivas sobre a mesma realidade. Assim, recorreu-se à entrevista, à observação, aos diários de professores, às notas de campo e a documentos diversos produzidos pelos professores.

A análise de dados assentou na análise de conteúdo, procurando-se identificar padrões e regularidades com vista à definição de categorias formais. Este processo apoiou-se tanto nos dados recolhidos como no enquadramento teórico.

Projecto de investigação colaborativa

O projecto ocorreu ao longo de quase dois anos, mais do que tinha sido proposto, no início, aos professores. Nele é possível balizar três fases. A primeira abarca os primeiros três meses, ocorrendo fundamentalmente sob a forma de sessões conjuntas, normalmente semanais. A fase seguinte alongou-se por dez meses, tendo as sessões ocorrido quinzenalmente. A terceira fase, com a duração de 10 meses, aconteceu em sessões conjuntas mensais e também em encontros mais restritos com alguns professores. Em todas estas fases, a periodicidade das sessões foi negociada no grupo, bem como a respectiva agenda.

Na primeira fase do projecto, avançou-se na construção de uma relação de confiança entre os membros, na edificação de uma linguagem partilhada relativa à temática do projecto (comunicação matemática) e no acerto de processos de trabalho. Nesta fase, privilegiou-se a discussão de textos com um forte apelo a casos de aula, fomentando-se a reflexão sobre a comunicação matemática. Em paralelo, estimulou-se a formulação de problemas emergentes das suas práticas, potenciais pontos de partida para o trabalho investigativo.

A segunda fase, dando continuidade à precedente, baseou-se na realização da investigação, tomando como ponto de partida os problemas dos professores. Este trabalho incluiu a estruturação de um dispositivo de investigação, a concepção de tarefas, a recolha e a análise de dados. Nesta fase, a dinamização do grupo de discussão sobre a comunicação matemática, num encontro de professores, e a publicação de um artigo foram acontecimentos marcantes, com repercussões na exposição de ideias ao escrutínio público.

Na terceira fase, embora continuando o trabalho anterior, deu-se mais azo à livre iniciativa de cada um dos participantes e ao incremento da autonomia profissional. Neste período, o envolvimento dos professores foi dissemelhante, resultado da forma de estar de cada um no grupo e da forma como vivem o seu desenvolvimento profissional.

Os professores

No projecto participaram três professores do 1.º ciclo (Ana Miguel, Matilde e Jorge) e eu próprio.

Ana Miguel, com cerca de 50 anos de idade, é professora do 1.º ciclo há quase três décadas. Nasceu nos arredores de uma pequena cidade portuguesa, tendo aí vivido desde sempre e desenvolvido grande parte da sua actividade profissional. Fez a sua formação inicial nas antigas escolas do magistério primário, tendo-a vindo a completar através de um curso de especialização. A sua carreira profissional foi dividida pelo 1.º ciclo (primeiros 3 anos e últimos dez anos) e pela antiga Telescola (onde leccionou nos anos intermédios da sua carreira), tendo esta sido marcante, principalmente pelas dinâmicas de cooperação que aí viveu.

Matilde é uma jovem professora do ensino básico com quase trinta anos de idade e cinco de serviço docente. É uma pessoa simpática, embora algo tímida nos contactos iniciais com os outros. A responsabilidade e a exigência são valores que norteiam a sua vida, procurando dar o melhor de si própria no desempenho das suas actividades escolares. Apesar disso, tem uma imagem de si própria enquanto profissional bastante diminuída, traduzindo-se num sentido de insegurança. A sua formação inicial foi concluída numa ESE, ficando habilitado para o exercício nos dois primeiros ciclos de ensino (no segundo, para as disciplinas de Matemática e Ciências

da Natureza). Os seus três primeiros anos de serviço foram transcorridos no 2.º ciclo, optando depois pelo 1.º.

Jorge tem quase trinta anos e exerce a profissão vai para meia década, O professor tem um temperamento calmo, sendo singularmente delicado na relação com os outros. Não é uma pessoa expansiva, sem ser, contudo, tímido. Manifesta bastante ponderação na formulação das suas ideias, estimando ouvir diversas opiniões antes de formular a sua. Fez a sua formação numa ESE, com um curso de bacharelato, tendo o seu percurso profissional sido feito em escolas com vários colegas, não tendo experimentado situações de isolamento até à entrada no projecto. Embora com algumas dificuldades na Matemática – que atribui à sua formação inicial – tem uma imagem globalmente positiva de si mesmo enquanto profissional deste nível de ensino.

O desenvolvimento profissional dos professores

Formas de reflexão

A forma de reflexão que foi seguida pelos professores, durante a primeira fase do projecto, embora com um carácter mais continuado e partilhado, não constituiu uma ruptura com os seus hábitos precedentes. Essa forma – *recordar e narrar* – surgiu em continuidade das formas de reflexão de que já faziam uso na sua prática profissional.

O carácter narrativo desta reflexão, através de histórias e episódios de aula, foi bastante bem acolhido por todos os professores. Ana Miguel deu um contributo importante para o desenvolvimento desta reflexão, ao sugerir a utilização de registos escritos de suporte à discussão.

O incremento da forma *recordar e narrar* resulta, igualmente, de um aspecto que se relaciona com a estruturação e funcionamento do projecto. A discussão de textos que relatavam episódios de aula, contribuiu, de forma decisiva, para fortalecer esta reflexão porque forneceu aos professores um modelo de análise das suas práticas.

À medida que o projecto foi decorrendo, ainda na 1.ª fase, a reflexão que resulta da utilização dos diários ganha cada vez mais força. A forma *recordar e narrar*, por ser sustentada no diário, permite: (a) ganhar pormenor; (b) ganhar poder analítico; (c)

ser deferida no tempo; e (d) ser comparada com outros episódios, anteriores ou contemporâneos.

O trabalho de investigação era o grande desafio que se tinha colocado ao grupo. A forma de reflexão *recordar e narrar* abriu caminho para a investigação, na medida em que permitiu: (a) a identificação de questões que resultaram da problematização das práticas; (b) a sensibilização dos professores para a necessidade de colherem dados para estudar de forma sistemática essas questões; e (c) a tomada de consciência da importância da comunicação, tanto na actividade instrutiva como na própria actividade de investigação.

A forma de reflexão *pesquisa sistemática*, embora surgindo na continuidade da recordar e narrar, reveste-se de elementos novos para os professores. Desde logo, porque parte de problemas que é preciso definir com clareza e é orientada por questões. Este foi, precisamente, um trabalho difícil para os professores, pois passar de um problema percebido a um problema formulado foi um passo que custou a dar. Ultrapassada a fase da formulação do problema – em que o carácter colaborativo do projecto se revelou determinante – foi preciso construir um dispositivo, com a procura e selecção de tarefas matemáticas, a delimitação de fontes e instrumentos de recolha dados e a sua análise. Esta reflexão, ao contrário da anterior, é mais sistemática e dirigida, por ser encaminhada por questões que definem um rumo. Durante a 2.^a fase do projecto, em que a reflexão *pesquisa sistemática* foi a forma predominante, para além da sistematicidade e da orientação, há outros aspectos que a diferenciam da primeira forma: (a) tem uma vertente escrita forte; (b) tem uma natureza interindividual e colaborativa; e (c) tem um elevado grau de exposição pública.

A reflexão *pesquisa sistemática* levou a que os professores recorressem de forma mais intensa à escrita, tanto na análise de dados como, depois, na divulgação de resultados. Esta vertente escrita foi marcada por dois episódios importantes: a dinamização do grupo de discussão e a elaboração dos artigos.

Nas duas primeiras fases do projecto, os três professores fazem percursos semelhantes no que respeita à forma que assumiu a sua actividade reflexiva. Contudo, na 3.^a fase, os professores seguem, neste aspecto, caminhos diferentes. Nesta fase, em que se procurava dos professores uma maior determinação do seu próprio percurso, na Miguel faz a opção por continuar a ter na pesquisa sistemática uma forma de

reflexão importante. A investigação passa, assim, a integrar-se na sua maneira de ensinar, ou seja, parece adoptar o lema “investigar para ensinar”.

Os dois professores mais novos adoptam na 3.^a fase, novamente, a reflexão *recordar e narrar*, voltando à apresentação e discussão de episódios das suas aulas – construídos, fundamentalmente, em torno da discussão de questões comunicativas das tarefas matemáticas que utilizam nas suas aulas.

Pelo seu lado, a reflexão *espontânea* foi ganhando cada vez maior importância para os professores. Essa valorização liga-se, também, com a forma como passam a conceber a comunicação na actividade instrutiva da Matemática, que tem, por sua vez, implicações nos novos papéis de professor e alunos nas aulas. Na medida em que os professores passam a ouvir mais os alunos, passam, igualmente, a dispor de mais espaço para exercitarem a reflexão *espontânea*, uma reflexão que ocorre junto à acção.

A forma de reflexão *introspecção*, apesar do aprofundamento da relação de confiança que se estabeleceu entre os membros do grupo, nunca teve uma expressão significativa em nenhum dos professores.

Interesses da reflexão

Apesar dos professores terem recorrido, durante o projecto, às mesmas formas de reflexão, os interesses que colocaram em jogo foram substancialmente desiguais. No início, Matilde manifesta o interesse *técnico* de modo abundante. Já Ana Miguel mostra estar mais interessada na problematização e discussão de incidentes de aulas, ou seja, desenvolve um interesse que é genuinamente *problemático*. Ao contrário das outras duas professoras. Jorge evidencia, na mesma fase do projecto, uma mistura de interesses *problemático* e *técnico*.

A emergência destes interesses assenta, fundamentalmente, em duas ordens de razões. Primeiro, o sentido de competência profissional que cada professor tinha de si mesmo, nas distintas áreas disciplinares do 1.º ciclo, mas particularmente na Matemática. Depois, a concepção de conhecimento didáctico da Matemática, tanto em relação à maneira como ele é gerado como também a sua ligação com as práticas de sala de aula. Matilde evidencia interesse técnico porque tem uma imagem pouco favorável de si própria enquanto profissional do 1.º ciclo, sobretudo na componente da Didáctica da Matemática. Para além disso, tem também uma concepção de

conhecimento didáctico para a prática, pois assume a Didáctica como uma disciplina que congrega em si um conjunto de instruções para a acção, segundo um modelo de racionalidade técnica, em que a investigação educacional é o seu principal instrumento. A co-presença dos interesses *técnico* e *problemático* em Jorge deve-se ao facto de ter uma melhor imagem de si próprio enquanto profissional, embora com claros desequilíbrios entre as diversas áreas disciplinares.

Ana Miguel, professora que foi patenteando um sentido de competência profissional mais desenvolvido e, igualmente, maior equilíbrio no seu desempenho docente, procura na reflexão o questionamento das situações das suas aulas, para compreender e agir. A maneira como Ana Miguel concebe o papel do conhecimento didáctico na sua prática – visando sugestões que orientem a sua acção e auxiliem a reflexão e menos as respostas conclusivas – ajuda a explicar os interesses que evidencia.

Com o desenrolar do projecto, os interesses que os professores associam à reflexão vão evoluindo. Matilde e Jorge passam a acompanhar Matilde na reflexão com interesse *problemático*. Esta mudança é particularmente saliente em Matilde e deve-se, principalmente, à maior valorização das suas competências profissionais. O contexto colaborativo do projecto e a investigação foram decisivos para a passagem do interesse *técnico* ao interesse *problemático*, porque os professores tiveram a oportunidade de se envolver no questionamento e na problematização da sua experiência. O interesse *problemático* distingue-se do *técnico* porque os professores adoptam uma postura bastante mais compreensiva das situações, formulando conjecturas para os acontecimentos, levando-os a novas pesquisas.

Os interesses *pessoal* e *crítico* têm, comparativamente com os outros, bastante menos presença nos processos reflexivos dos professores.

Práticas comunicativas e conhecimento didáctico

Ao longo do projecto, as práticas comunicativas e os conhecimentos didácticos dos professores evoluíram de forma significativa e interligada. Contudo, ao nível das práticas, essa evolução foi menos pronunciada em Ana Miguel que nos outros dois professores, pois foi aquela que partiu de um patamar superior. Nos professores mais novos, registou-se um contraste acentuado entre o momento que precede a participação no projecto e o momento seguinte relativamente à forma que assumem as

interacções comunicativas e aos objectivos associados. Jorge e Matilde ensaiam, antes do projecto, um tipo de ensino assinalado pela ideia de transmissão do conhecimento. No decorrer das actividades matemáticas, as interacções seguiam o padrão de *recitação*, segundo o esquema I-R-A, ou seja, o professor explicava e depois os alunos intervinham na sequência da solicitação do professor, e, depois, seguia-se a avaliação pelo professor. A actividade matemática emergia de tarefas rotineiras, grande parte delas realizada pelos alunos individualmente.

Com o projecto colaborativo, através da investigação, advém nos professores uma nova concepção de comunicação, com reflexos no seu conhecimento relativo aos processos de aprendizagem, o que levou, desde cedo, a organizarem as suas práticas de sala de aula segundo padrões de interacção bem diferentes dos anteriores. O padrão de *discussão* emerge nas aulas dos professores com particular acuidade, passando a pautar a generalidade das interacções. Este padrão iniciava-se, normalmente, com a proposta de uma tarefa problemática, que era seguida de trabalho em grupo. Na terceira fase, procedia-se à discussão dos resultados apresentados por cada grupo. Em termos dos modos de comunicação, as aulas encaminhavam-se no sentido de um discurso *reflexivo*, no qual os alunos foram progressivamente entrando através da argumentação. Esta forma de estar nas aulas, implicou uma mudança de papéis no processo comunicativo, tanto do professor como dos alunos. A ideia do professor como transmissor de conhecimento deu lugar a uma concepção de comunicação como meio de partilhar entendimentos e negociar significados viáveis. Para além disso, a nova *praxis* assenta numa maior valorização da resolução de problemas como contexto de aprendizagem da Matemática.

Este estudo revela ainda um conjunto de aspectos particularmente significativos sobre o modo como o conhecimento didáctico dos professores, no domínio da Matemática, é gerado e se desenvolve. Os três professores partiram para o projecto de forma desigual relativamente ao seu conhecimento da Matemática. Em termos da sua diversidade e profundidade, os dois professores mais jovens ocupavam os extremos do espectro, estando Ana Miguel numa posição intermédia, ou seja, enquanto Matilde considerava que tinha uma boa formação matemática (embora na vertente didáctica se sentisse bastante insegura), Jorge sentia-se bastante intranquilo nesta área disciplinar. O trabalho de investigação criou condições para a génese de conhecimento matemático em áreas que eram até aí estranhas para os professores e o desenvolvimento e aprofundamento noutras áreas. Assim, abordaram-se temas da

Matemática como a sucessão de Fibonacci, o triângulo de Pascal, a relação de Euler ou o teorema de Pitágoras, tanto na perspectiva da sua possível utilização no 1.º ciclo como na perspectiva científica.

Conclusões

A investigação colaborativa sobre as próprias práticas, realizada no contexto do projecto, contribuiu decisivamente para o desenvolvimento profissional dos professores, tanto ao nível da capacidade de reflexão como também ao nível dos seus conhecimentos e práticas comunicativas. A reflexão teve um papel importante no desenvolvimento profissional dos professores, pois permitiu ligar de forma intrincada e dialéctica as suas práticas e conhecimentos didácticos. O modo como evoluiu a forma de reflexão, nomeadamente a sua associação à investigação – o que lhe concedeu um carácter mais sistemático, continuado e diferido em relação aos acontecimentos a que se reportava –, bem como a forte presença de interesses problemáticos, são sinais fortes do caminho realizado pelos professores na sua afirmação enquanto profissionais que ensinam Matemática aos primeiros anos de escolaridade.

A temática do projecto – a comunicação matemática – foi igualmente importante em termos da mudança que os professores operaram nas suas práticas e conhecimento didáctico, uma vez que a transformação da forma de a conceber teve repercussões no conhecimento sobre processos de aprendizagem e, de forma concomitante, na actividade instrutiva – especialmente nos padrões de interacção e modos de comunicação.

Este estudo permite, pois, concluir que o envolvimento de professores em ambientes de natureza colaborativa, em que os professores reflectem e investigam as suas próprias práticas, durante períodos de tempo substanciais, tem fortes possibilidades de contribuir para um efectivo desenvolvimento profissional dos participantes e, igualmente, da própria instituição educativa.

Bibliografia

Brendefur, J. & Frykholm, J. (2000). Promoting mathematical communication in the classroom: Two perspectives teachers' conceptions and practices. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 3, 125-153.

- Cochran-Smith, M. & Lytle, S. (1999). Relationships of knowledge and practice: Teacher learning in a communities. *Review of Research in Education*, 24, 249-305.
- Day, C. (2001). *Desenvolvimento profissional de professores: Os desafios da aprendizagem permanente*. Porto: Porto Editora.
- Dewey, J. (1933). *How we think: A restatement of the relation of reflective thinking to the educative process*. Boston: D. C. Heath. (edição revista e ampliada a partir da edição original publicada em 1910)
- Fullan, M. & Hargreaves, A. (1992). Teacher development and educational change. In M. Fullan e A. Hargreaves (Eds.), *Teacher development and educational change* (pp. 1-9). London: Falmer Press.
- Korthagen, F. (2001), A reflection on reflection. In F. Korthagen, J. Kessels, B. Koster, B. Lagerwerf e T. Wubbels (Eds.), *Linking practice and theory: The pedagogy of realistic teacher education* (pp. 51-68). Mahwah: Lawrence Erlbaum.
- 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.
- 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.
- Ponte, J. (1996). Perspectivas de desenvolvimento profissional de professores de Matemática. In J. Ponte, C. Monteiro, M. Maia, L. Serrazina e C. Loureiro (Eds.), *Desenvolvimento profissional de professores de Matemática: Que formação?* (pp. 193-211). Lisboa: SPCE.
- Ponte, J. (1998). Da formação ao desenvolvimento profissional. In APM (Ed.), *Actas do ProfMat 98* (pp. 27-44). Lisboa: APM.
- Ponte, J. (2002). Investigar a nossa própria prática. In GTI (Eds.), *Reflectir e investigar sobre a prática profissional* (pp. 5-28). Lisboa: APM.
- Stubbs, M. (1987). *Linguagem, escolas e aulas*. Lisboa: Livros Horizonte.
- Yin, R. (1989). *Case study research: Design and methods*. Newbury Park, NJ: Sage Publications.