
**DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DE
PROFESSORES**
Contributos para Reflexão¹

Lurdes Serrazina
Escola Superior de Educação de Lisboa

125

Introdução

Este artigo é parte de uma investigação (Serrazina, 1998) mais ampla referente ao processo de desenvolvimento profissional em Matemática de três professoras do 1º ciclo. O que aqui se descreve é parte integrante de um trabalho colaborativo desenvolvido por um período que se prolongou por quase três anos lectivos, entre a investigadora e as três professoras, cujo objectivo foi o de compreender o ensino da Matemática em escolas do 1º ciclo, particularmente as concepções das professoras sobre a Matemática e o seu ensino e as suas implicações para a prática lectiva. Pretendeu-se ainda saber como lidam com um novo currículo que dá ênfase à resolução de problemas e à utilização de materiais manipulativos. Este artigo pretende apresentar o processo de mudança que aconteceu ao longo do trabalho colaborativo e que conduziu ao desenvolvimento profissional das professoras.

Desenvolvimento profissional é aqui entendido como o conjunto de todas as experiências formais e informais que o professor tem ao longo da sua carreira desde a formação inicial até à reforma (Fullan, 1991). Considera-se ainda que ser professor é um processo que se desenvolve ao longo da vida, começando muito antes da sua formação inicial e continuando ao longo do seu percurso profissional (Brown e Borko, 1992). Quando se fala em desenvolvimento profissional referimo-nos ao professor total no sentido definido por Fullan e Hargreaves (1992) isto é, deve-se ter presente: (i) o propósito do professor (as suas crenças, os seus objectivos, os seus valores, ...); (ii) o professor como pessoa (cada pessoa é uma com, a sua própria individualidade); (iii) o contexto no qual o professor trabalha; e (iv) a cultura de ensino: as relações de trabalho que os professores têm com os seus colegas dentro e fora da escola.

¹ Este artigo baseia-se no texto da conferência, com o mesmo título, proferida no IX Seminário de Investigação em Educação Matemática e publicado nas respectivas actas (Serrazina, 1999).

O artigo começa por fazer uma revisão da literatura sobre o desenvolvimento profissional e mudança e sobre o papel da reflexão no desenvolvimento profissional. Refere de seguida o trabalho empírico desenvolvido, terminando com a apresentação de um modelo de desenvolvimento profissional onde a reflexão tem um papel fundamental.

O objectivo do artigo é pois descrever como através do trabalho colaborativo se chegou ao modelo de desenvolvimento profissional.

1. Enquadramento teórico

1.1 Desenvolvimento profissional e mudança

Quando se fala em mudança deve ter-se presente que o contributo dos professores é indispensável, pois estes são os principais responsáveis pela implementação dessa mudança. Mas, os processos de desenvolvimento profissional devem ser relevantes para os professores e responder às suas necessidades e preocupações específicas. Nesta perspectiva, um programa de desenvolvimento profissional para ter sucesso deve ser visto como um processo, que se vai desenvolvendo, e não como um acontecimento isolado, na medida em que aprender a ser proficiente em algo novo ou encontrar significado numa nova forma de fazer as coisas é difícil e por vezes doloroso e qualquer mudança que aposte nas competências individuais é lenta e exige trabalho acrescido (Guskey, 1995).

A mudança deve ser vista como um esforço contínuo e de uma forma continuada. Por vezes acontecem momentos de desconforto e de desânimo neste processo, mas serão fortemente agravados se os professores se sentem isolados e marginalizados nos processos de implementação dessa mudança. Por esta razão é imperativo que todos os aspectos de um programa de desenvolvimento profissional sejam desenhados de forma a envolver grupos de professores a trabalharem em conjunto.

Mas a forma como cada professor responde à inovação é única e é afectada não só pelas suas crenças e concepções mas por aquilo que ele é na sua vida e no seu trabalho (Hargreaves, 1994). Cada individuo tem uma realidade única composta por esquemas e percepções personalizadas e os resultados da sua actividade reflexiva. Como não há dois individuos com as mesmas experiências pessoais, as acções e respostas de cada professor são baseadas nas suas formas próprias de perceber o mundo, as quais são influenciadas pelas suas acções inconscientes assim como conscientes (Nias, 1989). Neste sentido, os professores constroem uma “solução pessoal” (Lacey, 1970) a partir dos seus principais interesses pessoais. Para Nolder (1992) uma componente dessa solução pessoal é o desenvolvimento do que pode ser descrito como hábitos pessoais, ou respostas *standards* a situações familiares, por exemplo, como reagir perante um dado comportamento dos alunos. Eraut (1978) refere-as como “teorias implícitas” e considera-as fundamentais para que a vida profissional seja tolerável. Para Desforges e

Cockburn (1987) são “comportamentos de rotina” e para Driver (1988) são rotinas de reserva. Schon (1983) considera que à medida que um professor ganha experiência aprende a, selectivamente, não prestar atenção a certos aspectos das situações que enfrenta e constroi as suas estratégias de sobrevivência (Woods, 1977).

Mas, quando se trata da implementação de novas orientações curriculares existem outros factores que podem interferir. Um deles é a relação entre as crenças, o pensamento, os valores e o conhecimento dos professores sobre o assunto em causa. Desforges (1995) considera que os professores parecem estar cegos para o que é inconsistente com as suas concepções e crenças. É necessário utilizar situações indirectas, mas significativas (Ponte, 1992), que ajudem a consciencializar essas concepções, para poderem ser questionadas.

O desenvolvimento profissional é também influenciado pelas ideologias do professor, isto é, o conjunto de crenças e valores que o professor tem sobre a educação, o ensino, o processo de escolarização em particular e a vida em geral (Sikes, 1992). Assim, para que os professores mudem a mudança deve vir em parte de dentro deles, isto é, devem ter o desejo de mudar e a vontade para correr riscos e enfrentar inseguranças. É normal que o professor tenha receio em alterar aquilo que já tem muita prática a fazer.

Para Fullan (1991) a mudança é multidimensional com pelo menos três componentes: o possível uso de novos materiais ou de materiais revistos; o possível uso de novas abordagens de ensino; e a possível alteração das crenças. Aquele autor afirma ainda que a mudança só terá sucesso e será duradoura se as mudanças nas práticas forem precedidas ou acompanhada por mudanças nas crenças.

Quando os professores estão empenhados no seu próprio desenvolvimento profissional, mais cedo ou mais tarde, eles percebem que a sua aprendizagem, como a das crianças, não pode ser isolada dentro de uma simples sala de aula. A aprendizagem dos professores tem lugar através da interacção com os colegas e outros adultos, embora a motivação para aprender deva vir de dentro de cada um individualmente (Nias et al., 1992). A motivação para a mudança parece jogar um papel importante no sustentar a mudança em face das dificuldades que ela implica (Nolder, 1990).

No caso específico da Matemática, os professores devem ser ajudados a reconsiderar as suas concepções e crenças fundamentais sobre o ensino e a aprendizagem da Matemática. Mais especificamente, os programas de desenvolvimento profissional devem encorajar e apoiar os professores na adopção de uma visão mais construtivista da aprendizagem dos alunos. Dados da investigação sugerem que a forma como os professores viram a matemática quando eram alunos pode ser um factor importante no desenvolvimento da sua confiança e das suas crenças (Ball, 1990; Civil, 1993). Os professores que têm de implementar novas orientações curriculares têm de fazer um grande esforço para compreender as inovações, pois são produto de um

velho currículo que desenvolveu neles crenças muitas vezes incompatíveis com as do novo currículo (Battista, 1994).

Para além das concepções e crenças sobre o ensino e a aprendizagem, o comportamento do professor de Matemática é também influenciado pelo seu conhecimento de (a) o conteúdo matemático a ser ensinado, (b) como os alunos devem aprender ou compreender esse conteúdo particular, e (c) os métodos de ensino desse conteúdo (Koheler e Grouws, 1992),

Espaços de desenvolvimento profissional com sucesso são aqueles que ajudam os professores a adquirir ou desenvolver novas formas de pensamento sobre a aprendizagem, os alunos, e a disciplina, construindo assim um conhecimento profissional base que os tornará capazes de ensinar os alunos de uma forma mais rica e significativa. Quando os programas de desenvolvimento profissional criam um ambiente que apoia e facilita a aprendizagem do professor, e quando continuam a apoiar os professores nas suas escolas para integrar novas concepções e estratégias de ensino nos seus programas educacionais, então os professores podem alargar e elaborar o seu conhecimento profissional de base e podem começar a ensinar numa forma fundamentalmente diferente (Borko e Putman, 1995).

A maneira como o professor vê o ensino da Matemática depende de vários factores como o seu conhecimento da Matemática, o seu interesse e gosto pelo ensino da Matemática; as suas crenças sobre a importância da Matemática e dos diferentes tópicos matemáticos e as suas expectativas sobre o que os alunos são capazes de fazer (Porter et al, 1988).

Ajudar os professores a tornarem-se reflexivos e conscientes das suas crenças e concepções assim como apresentar dados objectivos da adequação e validade dessas crenças pode conduzir a alteração das crenças. As crenças e concepções exercem uma forte influência na aquisição de conhecimentos e este necessita de ser precedido ou acompanhado por mudanças nas crenças e nas crenças relacionadas com os conteúdos (Tillema, 1995):

O grau em que o professor aceita nova informação, i.e., [o grau pelo qual] a mudança conceptual ocorre, é em grande parte determinado pela congruência entre as ideias pré-existentes do professor, as suas perspectivas no domínio profissional, e aquelas expressas na formação.

Todavia só acontecerá alteração nas crenças e práticas se crenças alternativas estiverem disponíveis para as substituir. Como já foi referido, a mudança é um processo que leva tempo e que resulta do professor ter testado alternativas na sala de aula, de ter reflectido nessas alternativas relativamente aos seus objectivos e ter-se empenhado em uma ou mais (Thompson, 1992). A inovação só existe se for percebida como uma alternativa às suas práticas actuais.

A investigação diz-nos que quando os professores estão envolvidos em projectos inovadores onde podem discutir com os seus colegas perspectivas de práticas alternativas baseadas em experiências de sala de aula, cultivam um ambiente de aprendizagem que encoraja os alunos a empregar capacidades de ordem superior na sala de aula de Matemática (Cobb et al,

1992; Jaworski, 1991; Nolder, 1992; Wood et al., 1991) tanto nos níveis mais baixos de escolaridade como no ensino secundário.

1.2 Reflexão e desenvolvimento profissional

De acordo com Schon (1983) os professores podem mudar quando reflectem nas suas ideias e acções, portanto devem ser criadas oportunidades para reflexão. Para Thompson (1992) as crenças dos professores influenciam as suas acções e a reflexão é um factor chave ao torná-los capazes de reorganizar as suas acções e crenças. Os professores devem analisar as situações em profundidade, perceberem as contradições inerentes e como consequência aumentarem a sua capacidade para actuar para mudar essas situações (Elbaz, 1987). Assim o primeiro passo deve ser o levar os professores a ganharem consciência das suas concepções e crenças. Aquilo a que Paulo Freire chama *conscientização*, isto é, os professores como agentes conhecedores aprofundando o conhecimento quer ao nível da sua compreensão matemática quer da sua capacidade de transformá-la e como consequência aumentam o seu conhecimento didáctico da Matemática. Este processo pode ser consideravelmente influenciado pela interacção entre o investigador e os professores e pela persistência e honestidade que todos ponham no trabalho colaborativo. Isto é, na medida em que todos se envolvem naquilo que Dewey (1933) chama o pensamento reflexivo. Este é importante não só como um instrumento de ensino, mas também como um objectivo de educação, ao capacitar-nos para conhecermos o que somos quando actuamos. Para Dewey o pensamento reflexivo envolve: (1) um estado de dúvida, hesitação, perplexidade, dificuldade mental no qual o pensamento tem origem, (2) um acto de procura, de busca, de questionamento, para procurar o material para resolver a dúvida, clarificá-la e libertar-se da perplexidade.

Reflexão é o processo de aprender da experiência. É o que o professor faz quando se volta para ver o ensino e a aprendizagem que ocorreu, a reconstrói, repõe e/ou retoma os acontecimentos, as emoções e as realizações (Wilson et al, 1987).

Vários investigadores referiram o papel da reflexão ao tornar explícitas as crenças dos professores (Schon, 1983; Nolder, 1992; McIntyre, 1993) e ao desenvolver nova compreensão (LaBoskey, 1993; Shulman, 1987). Deste modo o papel da reflexão como conduzindo a mudanças nas práticas é acentuado (Schon, 1983; Day, 1984; Grimmet, 1988; Louden, 1991), bem como o papel da reflexão no desenvolvimento profissional dos professores (Jaworski, 1991; Keiny, 1994).

Schon (1983, 1987, 1992) fala da reflexão na acção e da reflexão sobre a acção. Para ele cada nova experiência de reflexão na acção enriquece o reportório do professor. Para Schon, quando o professor vê uma nova situação como um elemento do seu reportório, ganha uma nova maneira de vê-la e uma nova possibilidade para actuar nela, mas a adequação e a utilidade desta nova perspectiva deve ainda ser descoberta em acção. Por outras

palavras, os professores compreendem o ensino ao tentar mudá-lo, ao reflectir sobre a acção e ganhar novas perspectivas. Finalmente, depois de um dia de trabalho quando o professor reflecte na sua própria experiência, nos seus processos de questionamento, nas suas atitudes e estratégias, pensamentos e decisões, está a reflectir sobre a acção e a reflectir sobre a acção em acção (Schon, 1992). Estes três tipos de reflexão aumentarão o conhecimento do professor sobre o processo de ensino e aprendizagem e ajudá-lo-ão a tomar decisões no futuro. Mas reflexão é um processo tácito, isto é muitas vezes inconsciente, pois uma pessoa não pode explicar por palavras e não pára para dizer a si próprio que está a reflectir (Schon, 1983). Mas cada vez que o professor se questiona e clarifica porque escolheu determinados materiais, procedimentos e conteúdo acontece ensino reflexivo (Grant e Zeichner, 1984).

O papel da reflexão é clarificado por Eraut (1995) quando, em vez de distinguir reflexão na acção ou sobre a acção, prefere dizer que a reflexão se passa num dado contexto e que existe um foco para a reflexão. Acrescenta-lhe uma terceira dimensão quando refere que tem de haver um propósito para a reflexão.

Há quem entenda a reflexão como uma prática individual, muitas vezes associada a aspectos metafísicos. O entendimento que se faz da reflexão neste texto é mais próximo do de reflexão como prática social (Kemmis, 1985; Solomon, 1987; Keiny, 1994). Diversos investigadores definiram níveis de reflexão (vanManen, 1977; Kemmis, 1985; Handal e Lauvas, 1987; McIntyre, 1993). Esta ideia dos níveis de reflexão implica que a reflexão técnica ao nível da acção deve ser ultrapassada e esta deve deslocar-se para um nível mais profundo — o da reflexão crítica — que deve ser estimulada porque é essencial ao processo de mudança conceptual. Este processo pode ocorrer em dois contextos interdependentes. Um é o contexto social, no caso deste estudo, o grupo no qual os professores podem trocar ideias sobre o ensino e envolver-se num processo de reflexão em grupo. O outro são as práticas reais do professor, no qual ele ou ela pode experimentar as suas ideias e reflectir sobre a sua experiência.

2. O desenvolvimento profissional das três professoras

No trabalho realizado com as três professoras², parte do meu papel como investigadora consistiu em encorajá-las a conversar sobre o que tinha acontecido nas suas aulas e a procurarem uma justificação para isso, considerando que é pensando sobre o que fazemos e como o fazemos que começamos a actuar reflexivamente e voltamo-nos em pensamento para a acção (Smyth, 1987). Isto é, é quando as professoras tentam justificar as

² As professoras que participaram neste estudo, designadas pelos pseudónimos de Ana, Marta e Joana, tinham entre 18 e 29 anos de serviço como professoras do 1º ciclo. À partida nenhuma delas afirmou gostar de Matemática e duas delas consideravam-se traumatizadas pela Matemática desde o seu tempo de estudantes.

suas percepções sobre o que se passou nas aulas que se envolvem em auto-reflexão e aprendem sobre a prática (Bengtsson, 1995).

Nesta investigação, o meu grande objectivo foi o de contribuir para o desenvolvimento profissional das professoras envolvidas como professoras de Matemática. Neste estudo, reflexão implicou trabalhar com as professoras, tendo por base as suas questões e as observações das suas aulas com o objectivo de aumentar a sua compreensão da Matemática. O processo consistiu em promover e manter um ambiente de constante questionamento no qual as discussões que promovem desafios pudessem ocorrer. A investigadora funcionou como uma força externa que colocava perguntas relevantes para as necessidades das professoras e cujas respostas eram investigadas colaborativamente com o ónus para a acção nas próprias professoras.

Este trabalho foi desenvolvido ao longo de um período de tempo superior a dois anos, com diferentes ritmos ao longo deste período, mas sendo desde o início realizadas diferentes tipos de actividades: observação das aulas das três professoras, análise e reflexão sobre as aulas, sessões conjuntas (as três professoras e a investigadora) de reflexão quer sobre as aulas quer sobre diferentes aspectos do ensino e aprendizagem da Matemática (por exemplo: análise do programa, a utilização de materiais manipuláveis, organização da sala de aula, análise e elaboração de tarefas para propor aos alunos)

Procura-se de seguida ilustrar o trabalho realizado. Por exemplo, num dos nossos encontros:

[Marta estava muito orgulhosa do trabalho feito pelos seus alunos durante a última semana, fez um cartaz e colocou-o na parede. Os alunos tinham feito diferentes planificações do cubo e a partir delas construíram cubos. Marta retirou o cartaz da parede da sua sala e trouxe-o para a nossa sessão]

L: Porquê propôs esta tarefa aos seus alunos?

Marta: *Eles estão no segundo ano e foi a primeira vez que fiz este género de coisas com alunos do segundo ano. Costumávamos fazer isto no quarto ano. Primeiro tinham as caixas e abriram-nas para ver as planificações; depois pedi-lhes para desenharem diferentes planificações em papel quadriculado. Puderam verificar se funcionavam e fizeram-no por tentativa e erro.*

L: e depois?

Marta: *Recolhi as diferentes planificações feitas pelos alunos.*

L: Discutiu as diferentes planificações com a turma?

Marta: *Não. Talvez devesse ter feito, mas as crianças são tão pequenas e não é costume termos este tipo de discussão. Mas eles gostaram muito desta actividade. Para mim foi uma surpresa - os alunos descobriram várias planificações e estavam tão entusiasmados. Nunca pensei ser possível fazer isto com alunos do segundo ano. Pareceu mais fácil para eles do que foi para nós quando fizemos no nosso grupo.*

O entusiasmo da Marta parecia estar relacionado com o envolvimento dos alunos na tarefa, embora já conseguisse fazer propostas diferentes aos seus alunos, a discussão na turma ainda era um aspecto difícil.

Outro exemplo ilustrativo passou-se quando Joana pediu aos seus alunos para desenharem quadrados no geoplano, mas eles desenharam rectângulos e a Joana disse-lhes simplesmente que estavam errados e acabou com a actividade. No fim da aula perguntei-lhe porque não tinha explorado as figuras que eles tinham feito em vez dos quadrados. Joana reconheceu que o facto de eles não lhe terem dado a resposta pretendida a baralhou de tal forma que não conseguiu fazer mais nada:

Nunca tinha pensado nisto desta forma ... Com base nas propriedades podemos dizer que um quadrado é um rectângulo. ... Já tinha ouvido isso, mas tenho de pensar ... não é fácil para mim. Para nós quadrados e rectângulos foram sempre dois conjuntos diferentes de figuras e nunca pensámos sobre eles como tendo propriedades comuns.

Este acontecimento levou Joana a pensar sobre o que fazia e enquanto o fazia, portanto estava a actuar reflexivamente e a voltar o seu pensamento para a acção — estava envolvida em reflexão na acção (Schon, 1983).

O reflectir foi um aspecto essencial para o seu desenvolvimento profissional, na medida em que implicou:

- reflectir em conjunto, numa forma organizada, sobre o que aconteceu na sala de aula;
- discutir as suas percepções sobre as orientações curriculares;
- organizar e discutir tarefas possíveis para fazer com as crianças e como criar actividades matemáticas significativas na sala de aula.

Reflexão incidiu sobre o conteúdo a ser ensinado, como era para ser ensinado e uma revisão do ensino à luz dos objectivos originais. Kemmis (1985) considerou a reflexão como um processo dialético: no interior dos nossos pensamentos e processos de pensamento e no exterior na situação em que nós próprios nos encontramos. De acordo com Kemmis, a reflexão é orientada para a acção, tem o seu significado e significância relativamente a um contexto ou situação, por exemplo o ensino da Matemática. Com a ajuda da reflexão estas professoras puderam distanciar-se de si próprias e das suas actividades, deste modo compreendendo-as melhor e ao mesmo tempo melhorando as suas práticas e a sua compreensão da matemática.

Reflexão, neste estudo, implicou trabalhar com as professoras, tendo por base as suas dúvidas e as observações das aulas com vista a ajudá-las a compreender a matemática, no sentido definido por Ball (1991), compreender a matemática envolve conhecimento substantivo - conhecimento do assunto

e conhecimento didáctico da disciplina - e um conjunto de ideias e concepções sobre a disciplina. Por exemplo, a propósito da utilização de materiais manipuláveis, Ana afirmou:

Para mim a utilização de materiais como o geoplano ou o tangram rapidamente se esgotavam e nunca tinha pensado no seu uso em resolução de problemas, apenas para ilustrar formas geométricas. Percebi agora que os alunos podem fazer com eles muitos problemas relacionados com formas e com organização do espaço sem se aborrecerem.

Esta situação levou à discussão e elaboração de diferentes situações onde o geoplano ou o tangram eram usados e à discussão dos diferentes conceitos geométricos implícitos. Aspectos relacionados com a classificação de formas geométricas, designadamente a classificação de quadriláteros foram analisados e discutidos. Deste modo, foram adquirindo confiança nas suas capacidades para analisar, numa perspectiva da Matemática, os diferentes conteúdos sobre os quais habitualmente utilizavam apenas algumas regras e definições.

O 'ter confiança' é valorizado por vários investigadores a trabalhar no campo do desenvolvimento profissional ou na formação de professores (Biggs, 1983; Pinner e Shuard, 1985; Nolder, 1992).

Também o facto das professoras 'ganharem confiança' teve um papel fundamental nesta investigação. Por exemplo, Ana refere-se à nova forma de encarar o ensino da matemática:

Agora sou capaz de propor actividades diferentes na aula. Estes alunos do segundo ano trabalharam com os sólidos numa forma diferente: primeiro fizeram as formas em cartão, sem nomes, sem preocupação com linhas perfeitas ou outras coisas, depois começaram a descobrir formas tridimensionais.

Esta confiança não era apenas ao nível afectivo, mas também significava que as professoras pareciam ter-se convencido que eram capazes de lidar com o ensino e aprendizagem da matemática numa forma diferente e já conseguiam discutir opções alternativas sobre a forma de trabalhar diversos assuntos:

Antes eu seguia o manual. (...) Agora sei o que vem no programa e a partir dele posso fazer coisas diferentes, isto é coisas mais atractivas...

Esta classe tem-me mostrado coisas que eu nunca pensei que eles seriam capazes de fazer... quando penso quando eles fizeram aqueles cubos, eu imaginava que eles não percebiam... Mas eles fizeram os

cubos e perceberam perfeitamente, adquiriram a noção exacta de como um cubo ou uma planificação é feita... Como observou eles estavam tão envolvidos. Dois deles fizeram mais em casa... (Marta)

A ansiedade para “fazer bem” dissipou-se e a professora tornou-se mais flexível como professora de matemática:

Antes, quando ensinávamos as planificações, fazíamos fotocópias das planificações que vinham no final do manual. As formas 3-dimensionais eram feitas e nós explicávamos quantos vértices, faces e arestas existiam. Era uma espécie de imposição (Marta)

Também os alunos tiveram uma oportunidade para contribuir, puderam dar a sua opinião, testar as suas ideias e explorar a sua compreensão do conteúdo. As professoras deixaram de sentir a necessidade de mostrar que eram a fonte de conhecimento e perceberam que os alunos tinham ideias e informação para contribuir:

esta classe tem mostrado coisas que eu nunca pensei que eram capazes de fazer. (Marta)

para mim, parece que estou a aprender com eles [os alunos]; quando eles fazem descobertas eu também faço...(Joana)

Eraut (1994) considera que um profissional competente não só possui as competências necessárias mas é também capaz de as usar. Nesta investigação, isto só foi possível quando as professoras ganharam confiança nas suas próprias capacidades, o que implica que as professoras desenvolvam o nível necessário de conhecimento para o ensino, o que envolve o serem capazes de falar sobre a Matemática e não apenas descrever os passos para seguir algoritmos (Ball, 1991). Competência profissional implicou as professoras serem capazes de criar actividades matemáticas que resultaram em compreensão significativa dos conceitos e procedimentos pelas crianças, mas também numa explícita e adequada compreensão sobre a matemática, nomeadamente o que significa “fazer” matemática.

Para as professoras com quem trabalhei isto evidenciou um crescente de entusiasmo e motivação para ensinar Matemática, a qual por sua vez implicou uma visão mais ampla do que constitui o ensino e a aprendizagem da matemática:

Matemática é uma área maior do que o que nós pensávamos antes.

As professoras melhoraram a sua capacidade para discutir o uso de materiais manipuláveis na sala de aula, as suas ligações com a construção de conceitos e as conexões entre os diferentes tópicos, e pareciam ser capazes de avaliar a necessidade de saber mais Matemática e encontrar formas de satisfazer essa necessidade.

Todos estes anos eu nunca estudei Matemática. Eu ensinava Matemática seguindo o manual dos alunos. Agora é diferente. Tento ler outras coisas. Comprei as Normas. Tenho alguma dificuldade em

compreender a linguagem, porque não sabemos a linguagem matemática, mas vou tentando. Todos os dias leio algumas daquelas recomendações para o K-4 e penso sobre elas... (Marta)

As professoras compreenderam que podiam ensinar Matemática de um modo diferente à medida que iam tendo contacto com outros materiais. Esta compreensão levava-as a trabalhar com os alunos de outro modo. Por exemplo, relativamente à forma como tinha trabalhado os sólidos geométricos, Ana afirmou:

Este ano eu não comecei por lhes dizer... Os alunos construíram as formas com cartão... Não lhas dei como produto acabado.

ou quando a Joana tentou comparar a forma como ela considerava que estava agora a ensinar Matemática e como o tinha feito no passado:

Há uma grande diferença quando comparo uma das minhas aulas de Matemática agora com as do último ano. Agora começo com materiais manipuláveis, antes eu ensinava-lhes como se fazia ... ensinava-lhes um conjunto de procedimentos.

ou a Marta

Antes, o nosso ensino da Matemática era muito formal. Nós ensinávamos Matemática porque tínhamos de o fazer. Agora gostamos do que estamos a fazer, somos capazes de passar uma manhã inteira a trabalhar em Matemática e os alunos adoram. (...) O conhecimento é um aspecto importante, podemos explicar, conhecemos materiais diferentes...

Parece que estas professoras adquiriram novas competências relacionadas com o ensino e a aprendizagem da matemática e eram capazes de as usar no seu ensino. Estas competências pareciam estar relacionadas com a sua compreensão Matemática no sentido que é definida por Ball (1991) e com o seu conhecimento da Matemática. Mas isto implicou um processo longo com um movimento da reflexão sobre aspectos superficiais para uma consideração mais profunda das questões que se relacionam com a compreensão da Matemática.

Conclusão

Esta investigação permitiu definir um modelo conceptual de desenvolvimento profissional onde o envolvimento na reflexão e o ganhar confiança são aspectos fundamentais. O esquema apresentado na figura seguinte resume os aspectos essenciais do modelo: partindo das orientações curriculares definidas oficialmente e dos acontecimentos da sala de aula e o



envolvimento no processo de reflexão, é possível que professores com pouca motivação para a Matemática adquiram confiança nas suas próprias capacidades e encarem o ensino e aprendizagem da Matemática na sala de aula de um modo totalmente diferente.

O constructo que chamei *reflectir* implicou que as professoras (individualmente ou em grupo) reflectissem em acontecimentos particulares com vista a melhorar as suas práticas através da melhoria da sua compreensão Matemática, com o apoio, neste caso, duma investigadora externa, mas esse apoio pode ser dado por um colega mais experiente.

Ganhar confiança é outro constructo que foi identificado como contribuindo para o desenvolvimento profissional das professoras. Foi também através da reflexão que o ganhar confiança foi acontecendo, não se podendo desligar da forma como o novo conhecimento didáctico ia sendo adquirido. Jaworski (1993) sugere “uma forte ligação entre reflexão e acção, e talvez não só em reflexão resultante da acção, mas reflexão implicando acção”. Ela afirma que “talvez o valor da reflexão no desenvolvimento profissional permaneça no seu poder para provocar acção”.

Num trabalho colaborativo, como o desenvolvido, o papel do investigador externo é o de promover e manter um ambiente de constante questionamento, no qual a discussão que lança desafios possa acontecer (Day, 1991) e onde sejam criadas oportunidades para partilhar experiências com outros. Neste processo parece ser fundamental o nível de aprofundamento da compreensão da Matemática (Ball, 1991) que leva a um mais rico conhecimento didáctico (Shulman, 1986). Estes aspectos contribuem para o desenvolvimento de profissionais competentes, no sentido definido por Eraut (1994), isto é, professores que possuem as necessárias competências, são capazes de as mobilizar e têm a disposição para as utilizar.

Referências

- BALL, D. L. (1991). Research on teaching mathematics: Making subject-matter knowledge part of the equation. In Jere Brophy (Ed.), *Teachers' knowledge of subject matter as it relates to their teaching practice* (pp. 1-48). Greenwich: JAI.
- BALL, D. L. (1990). Breaking with experience in learning to teach mathematics: The role of a preservice methods course. *For the Learning of Mathematics*, 10(2), 10-16.
- BATTISTA, M. T. (1994). Teacher beliefs and the reform movement in mathematics education. *Phi Delta Kappan*, 75(6), 462-470.
- BENGTSSON, J. (1995). What is reflection? On reflection in the teaching profession and teacher education. *Teachers and Teaching Theory and Practice*, 1(1), 23-32.
- BIGGS, E. (1983). *Confident Mathematics Teaching 5-13*. NFER - Nelson.
- BORKO & PUTNAM (1995). Expanding teacher's knowledge base: A cognitive psychological perspective on professional development. In T. Guskey e M. Huberman (Eds.), *Professional development in education: new paradigms & practices*. Teachers College Press.
- BROWN, C. A. & BORKO, H. (1992). Becoming a mathematics teacher. In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp 209-239). New York: Macmillan.
- CIVIL, M. (1993). Prospective elementary teachers' thinking about teaching mathematics. *Journal of Mathematical Behavior*, 12, 79-109.
- COBB, P., WOOD, T., YACKEL, E., E MCNEAL, B. (1992). Characteristics of classroom mathematics traditions: An interactional analysis. *American Educational Research Journal*, 39(3), 573-604.
- DAY, C. (1991). Roles and relationships in qualitative research on teachers' thinking: A reconsideration. *Teaching & Teacher Education*, 7(5/6), 537-547.
- DAY, C. (1984). The role of the head of department in staff development. *British Journal of In-Service Education*. 10(2), 30-35.

- DESFORGES, C. (1995) How does experience affect theoretical knowledge for teaching? *Learning and Instruction*, 5, 385-400.
- DESFORGES, C. E COCBURN, A. (1987). *Understanding the mathematics teacher: A study of practice in first schools*. London: Falmer.
- DEWEY, J. (1933). *How we think*. London: D.C. Heath and Co.
- DRIVER, D. (1988). Investigative mathematics in school. *Mathematics in School*, 17(1), 2-4.
- ELBAZ, F. (1987). Teachers' knowledge of teaching: Strategies for reflection. In J. Smyth (Ed.), *Educating teachers: Changing the nature of pedagogical knowledge* (pp 45-53). London: Falmer.
- ERAUT, M. (1995). Schön schock: A case for reframing reflection-in-action? *Teachers and Teaching*, 1(1), 9-22.
- ERAUT, M. (1994). *Developing professional knowledge and competence*. London: Falmer.
- ERAUT, M. (1978). Accountability at school level — some options and their implications. In T. Becher e S. Maclure (Eds.), *Accountability in Education* (pp. 152-199), NFER.
- FULLAN, M. G. (1991). *The new meaning of educational change*. London: Cassel.
- FULLAN, M. E 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.
- GRANT, C. A. E ZEICHNER, K. (1984). On becoming a reflective teacher. In C. A. Grant (Ed.), *Preparing for reflective teaching* (pp. 1-18). Boston: Allyn Bacon.
- GRIMMETT, P. P. (1988). The nature of reflection and Schön's conception in perspective. In P. P. Grimmett e G. L. Erickson (Eds.), *Reflection in teacher education*, (pp. 5-15). The University of British Columbia.
- GUSKEY, T. (1995). Professional development in education: In search of the optimal mix. In T. Guskey e M. Huberman (Eds.), *Professional development in education: New paradigms & practices*. Teachers College Press.

HANDAL, G. E LAUVAS, P. (1987). *Promoting reflective teaching*. Milton Keynes: Open University.

HARGREAVES, A. (1994). *Changing teaching, changing times - teachers' work and culture in the postmodern age*. London: Cassel.

JAWORSKI, B. (1993). The professional development of teachers — the potential of critical reflection. *British Journal of In-service Education*, 19, 37-42.

JAWORSKI, B. (1991). *Interpretations of a constructivist philosophy in mathematics teaching*. Unpublished PhD thesis, Open University.

LABOSKEY, V. K. (1993). A conceptual framework for reflection in preservice teacher education. In J. Calderhead e P. Gates (Eds.), *Conceptualizing reflection in teacher development* (pp. 23-38). London: Falmer.

LACEY (1970). *Hightown grammar*. Manchester University Press.

LOUDEN, W. (1991). *Understanding teaching: Continuity and change in teachers' knowledge*. London: Cassel.

KEINY, S. (1994). Teacher's professional development as a process of conceptual change. In I. Calgren, G. Handal e S. Vaage (Eds.), *Teachers' minds and actions* (pp. 232-246). London: Falmer.

KEMMIS, S. (1985). Action research and the politics of reflection. In D. Boud, R. Keogh e D. Walker (Eds.), *Reflection: Turning experience into learning* (pp.139-163). London: Kogan Page.

KOEHLER, M. E GROUWS, D. (1992). Mathematics teaching practices and their effects. In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 115-126). New York: Macmillan.

MCINTYRE, D. (1993). Theory, theorizing and reflection in initial teacher education. In J. Calderhead e P. Gates (Eds.), *Conceptualizing reflection in teacher development* (pp. 39-52). London: Falmer.

NIAS, J. (1989). *Primary teachers talking*. London: Routledge.

NIAS, J.; SOUTHWORTH, G. E CAMPBELL, P. (1992) *Whole School Curriculum Development in Primary School*. London: Falmer.

- NOLDER, R. (1992). *Bringing teachers to the centre of the stage: a study of secondary school teachers' responses to the curriculum change in mathematics*. Unpublished Ph.D. thesis. Centre for Educational Studies, King's College, University of London.
- NOLDER, R. (1990). Accommodating curriculum change in mathematics: teachers' dilemmas. *Psychology of Mathematics Education, PME XIV, Proceedings of the Fourteenth International Conference, vol 1* (pp. 167-174). Mexico.
- PINNER, S. M. E SHUARD, H. (1985). *In-service education in primary mathematics*. Open University Press.
- PONTE, J. P. (1992). Concepções de professores de Matemática e processos de formação. In M. Brown, D. Fernandes, J. Matos e J. Ponte (Eds.), *Educação Matemática* (pp. 185-239). Lisboa: Instituto de Inovação Educativa e Secção de Educação e Matemática da SPCE.
- PORTER, A.; FLODEN, R.; FREEMAN, D.; SCHMIDT, W. E SCHWILLE, J. (1988). Content determinants in elementary school mathematics. In D. A. Grouws e T. J. Cooney (Eds.), *Effective mathematics teaching* (pp 96-113). Reston, Va: National Council of Teachers of Mathematics.
- PUTNMAN, R.; HEATON, R.; PRAWAT, R. & REMILLARD, J. (1992). Teaching mathematics for understanding: Discussing case studies of four fifth grade teachers. *Elementary School Journal*, 93 (2), 213-229.
- SCHÖN, D. A. (1992). Formar professores como profissionais reflexivos. In A. Nóvoa (Ed.), *Os professores e a sua formação* (pp. 77-91). Lisboa: Publicações Dom Quixote e IIE.
- SCHÖN, D. A. (1987). *Educating the reflective practitioner*, San Francisco: Jossey-Bass.
- SCHÖN, D. A. (1983). *The reflective practitioner: How professionals think in action*. New York: Basic Books.
- SHULMAN, L. S. (1987). Knowledge and teaching: foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57, 1-21.
- SERRAZINA, L. (1999). Desenvolvimento profissional dos professores: Contributos para reflexão. In I. Vale e J. Portela (Eds.), *IX Seminário de Investigação em Educação Matemática – Actas* (pp. 63-
-

78). Lisboa: APM.

SERRAZINA, M. L. (1998). *Teacher's professional development in a period of radical change in primary mathematics education in Portugal*. (Tese de doutoramento na Universidade de Londres). Lisboa: APM.

SHULMAN, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.

SIKES, P. J. (1992). Imposed change and the experienced teacher. In M. Fullan & A. Hargreaves (Eds.), *Teacher development and educational change* (pp. 36-55). London: Falmer.

SMYTH, J. (Ed.) (1987). *Educating teachers: Changing the nature of pedagogical knowledge*. London: Falmer.

SOLOMON, J. (1987). New thoughts on teacher education. *Oxford Review of Education*, 13(3), 267-274.

THOMPSON, A. (1992). Teachers's beliefs and conceptions: A synthesis of the research. In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 127-146). New York: Macmillan.

TILLEMA, H. H. (1995). Changing the professional knowledge and beliefs of teachers: A training study. *Learning and Instruction*, 5, 291-318.

VAN MANEN, M. (1977). Linking ways of knowing with ways of being practical. *Curriculum Inquiry*, 6(3), 205-228.

WILSON, S. M., SHULMAN, L. S. E RICHERT, A. E. (1987). 150 different ways' of knowing: Representations of knowledge in teaching. In J. Calderhead (Ed.), *Exploring teachers' thinking* (pp. 104-124). London: Cassel.

WOOD, T.; COBB, P. & YACKEL, E. (1991). Change in teaching mathematics: A case study. *American Educational Research Journal*, 28(3), 587-616.

WOODS, P. (1977). Teaching for survival. In P. Woods e M. Hammersly (Eds.), *School experience - exploration in the sociology of education*, (pp. 271-293). C. Held Ld.