

**DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DE PROFESSORES DO 1º CICLO NO CONTEXTO DE UM PROJECTO DE INVESTIGAÇÃO COLABORATIVA FOCADO NA COMUNICAÇÃO MATEMÁTICA: UM ESTUDO DE CASO**

**LUÍS MENEZES**

Escola Superior de Educação de Viseu e Centro de Investigação em Educação da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa

### **Introdução**

O crescente interesse da investigação educacional pela figura do professor, particularmente evidente desde há cerca de década e meia, fez sobressair uma temática: o desenvolvimento profissional de professores. Apesar de todo o trabalho já realizado, diversos autores (Fullan, 1994; Jaworski, 1998; Liberman, 1994; Nelson, 1996) assinalam a falta de instrumentos conceptuais ao estudo do tema. Fullan (1994) reclama mesmo por uma teoria do desenvolvimento profissional de professores que permita ultrapassar a "superficialidade" de algumas abordagens ao tema. Assumindo-se este trabalho como um estudo do desenvolvimento profissional de professores, no contexto de um projecto de investigação-acção de natureza colaborativa, pareceu importante, desde início, identificar e definir os principais conceitos que poderão contribuir para a compreensão deste termo. Alguns destes conceitos são operacionalizados num estudo mais vasto, do qual se apresenta apenas uma parte neste trabalho.

### **Dimensões do desenvolvimento profissional de professores**

#### **O conceito de desenvolvimento profissional**

Liberman (1994) diz tratar-se de um conceito vasto, que radica na ideia de os professores se envolverem, ao longo da vida, num processo continuado de aprendizagem, em que a inquirição das práticas, através da reflexão, representa papel preponderante. A autora sublinha que o conceito de desenvolvimento profissional sustenta a ideia de que o

“professor é um prático reflexivo, alguém com um conhecimento tácito de base, que continuamente constrói sobre aquela base através da pesquisa da prática, repensando e reavaliando constantemente os seus valores e prática, em concertação com os outros” (p. 15). É, igualmente, importante reforçar a ideia da autora segundo a qual o desenvolvimento profissional é um empreendimento com uma significativa dimensão colaborativa, através da interacção com outros profissionais. Esta conceptualização do desenvolvimento profissional como um processo que é simultaneamente individual e social, confere-lhe um cariz extremamente dinâmico e é compatível com a ideia do professor como um sujeito activo; esta visão contrasta com o conceito de formação – que prevaleceu, no estudo dos professores, até há alguns anos – em que os professores são sobretudo objectos (de formação), segundo lógicas fundamentalmente individuais (Ponte, 1998).

Mas o que é que se desenvolve no desenvolvimento profissional de professores? Esta questão reenvia a discussão para o âmbito do conteúdo do desenvolvimento profissional, tendo consequências evidentes na forma como se organizam os dispositivos e critérios de desenvolvimento profissional (Grimmett e Neufeld, 1994). Para Sparks e Louks-Horsley (1990), o desenvolvimento profissional de professores traduz um incremento de conhecimento, competências ou atitudes dos professores. Para Hargreaves e Fullan (1993), o desenvolvimento profissional dos professores pode ser orientado para diferentes finalidades, que em cada caso, podem ser mais ou menos predominantes: (i) desenvolvimento do conhecimento e das competências profissionais; (ii) auto-compreensão da sua pessoa; (iii) mudança ecológica ou mudança em contexto. Por sua vez, Krainer (1996, 2001) sustenta que o desenvolvimento dos professores passa pelo aprofundamento de quatro áreas que considera nucleares na actividade profissional do professor: a acção, a reflexão, a autonomia e a colaboração – o conhecimento profissional surge embebido nos processos de acção/reflexão exercidos pelos professores.

Uma análise transversal destas conceptualizações de desenvolvimento profissional permite fazer emergir aquilo a que se poderá apelidar de conteúdo deste processo. O desenvolvimento do pensamento reflexivo, surge neste contexto, em primeiro plano, permitindo conectar conhecimentos e práticas de forma dialéctica – estas, outras das duas vertentes em que se pode manifestar o desenvolvimento profissional dos professores. Uma quarta vertente do desenvolvimento profissional, dada a natureza da acção do professor, é

o binómio autonomia/colaboração. Estes dois conceitos, que aparentemente podem parecer algo antagónicos, surgem como complementares, são aspectos em que se pode concretizar o desenvolvimento dos professores.

### **Reflexão e trabalho de professores**

O desenvolvimento do pensamento reflexivo pelos professores é uma ideia extremamente aliciante, estabelecendo relações estreitas com a ideia do professor como um profissional que toma decisões fundadas. Grande parte do interesse pela temática da reflexão na Educação, em geral, e na formação de professores, em particular, deve-se à contribuição do filósofo norte-americano John Dewey (1933), no início do século XX, e depois também aos trabalhos de Schon (1983, 1988). Para Zeichner (1993), a força que o movimento do professor reflexivo ganha a nível internacional "pode ser considerada uma reacção contra o facto de os professores serem vistos como técnicos que se limitam a cumprir o que os outros lhes ditam" (p. 16). Mas afinal em que é que consiste o pensamento reflexivo? Dewey (1933), no livro *How we think?*, distingue entre acto de rotina e acto reflexivo. O acto de rotina é guiado pelo impulso, tradição e autoridade. Pelo contrário, a actividade reflexiva implica "a consideração activa, persistente e cuidadosa daquilo em que se acredita ou se pratica, à luz dos motivos que a justificam e das consequências a que conduz" (p. 45). Dewey (1933) define três atitudes necessárias à acção reflexiva: a primeira, a abertura de espírito, diz respeito à possibilidade de se considerarem outras alternativas e de admitir a possibilidade de erro; a segunda atitude, responsabilidade, comporta a consideração rigorosa das consequências de uma acção; por último, Dewey considera ainda a sinceridade como uma atitude favorável à reflexão.

O trabalho de Schon (1983, 1987) veio dar amplo destaque à imagem da dimensão reflexiva dos profissionais, também dos professores, destacando a reflexão na acção – como aquela que ocorre no decurso da acção e permite ao profissional tomar decisões mas também a reflexão sobre a acção ou ainda a reflexão sobre a reflexão na acção (como formas de reflexão mais distanciadas da prática, analisadas retrospectivamente). O papel da reflexão na construção do conhecimento profissional tem sido apontado por numerosos autores (Alarcão, 1996; Cochran-Smith e Lytle, 1999; Ponte, 1998; Schon, 1993, 1987;

Zeichener, 1993) permitindo que estes profissionais adquiram uma maior preponderância e determinação da sua própria acção.

Mas como é que poderemos analisar o pensamento reflexivo? Diversos autores têm proposto diferentes formas de o analisar, de acordo com a consideração de diferentes dimensões. Dewey (1933) propõe-se analisar o pensamento reflexivo segundo duas dimensões: fases do processo reflexivo e recursos. Relativamente à primeira, o autor defende que a pessoa perante uma situação problemática suspenda a acção para a procurar compreender, avance com hipóteses de soluções e as avalie. Neste processo, o autor propõe um modelo em cinco fases: reconhecimento da possibilidade de resolver um problema; problematização da situação, gerar hipóteses de soluções que possam resolver o problema, selecção das hipóteses a usar; testagem das hipóteses. A primeira fase assenta no pressuposto de que o problema é de possível resolução e a pessoa quer empenhar-se nessa resolução. A problematização da situação implica que se considerem as condições da situação em que o problema se enquadra, de modo a facilitar as fases seguintes. A formulação de hipóteses, que começam por ser hipóteses de trabalho, corresponde à identificação de vias que podem conduzir à resolução do problema. A quarta fase, traduz uma selecção dessas hipóteses com a finalidade de deixar as mais viáveis para serem testadas na quinta fase. Esta fase implica uma confrontação empírica e um voltar à acção para validar as hipóteses. Dewey (1933) faz questão de afirmar que estas fases não estão hierarquizadas nem ocorrem necessariamente sequencialmente, podendo haver recuos e avanços neste processo.

Quanto às fontes ou recursos da reflexão, Dewey (1933) identifica três: curiosidade, sugestões e método. A curiosidade pode ser orgânica (quando as pessoas formulam questões sobre o seu ambiente sem nenhum interesse específico), social (quando interesse está mais na forma como o outro responde do que no conteúdo da resposta) e intelectual (quando a questão formulada corresponde a um verdadeiro interesse no tema). As sugestões prendem-se com a capacidade de a pessoa avançar com hipóteses de explicar ou resolver uma dada situação. O método, terceiro recurso, prende-se com a capacidade de pensar logicamente.

Por sua vez, Louden (1993), inspirando-se nos trabalhos de Schon e Habermas, propõe uma conceptualização da reflexão segundo duas dimensões: formas e interesses. Os interesses dizem respeito aos objectivos que a pessoa tem em mente: fidelidade a alguma

teoria ou prática (técnica), aprofundamento de uma compreensão pessoal (pessoal); a resolução de um problema profissional (problemática), alteração das condições em que decorre a actividade profissional (crítica). O interesse técnico baseia-se no pressuposto da existência de uma ciência positivista, apoiada num conhecimento expresso na forma de regras que permitem controlar o mundo. Este interesse, que está muito enraizado na Educação e nos professores, tem subjacente a fidelidade à investigação empírica e teórica que apresenta os resultados na forma de normas, que depois são prescritas aos professores.

O interesse pessoal da reflexão resulta da possibilidade de conectar a experiência profissional com aspectos da sua vida pessoal, ligando num continuo, passado, presente e futuro. As perspectivas biográficas ajudam a compreender este entrelaçamento entre as perspectivas pessoais e as profissionais, dando maior relevo à pessoa do professor no processo de desenvolvimento profissional. O interesse problemático da reflexão apoia-se directamente na resolução de problemas do âmbito profissional dos professores. Esta vertente da reflexão está bastante presente no trabalho de Schon, que fala na reflexão na acção e sobre a acção. A reflexão de natureza crítica assenta no pressuposto de que as realidades educativas que os professores vivem são fontes de constrangimentos profissionais e que é importante aprofundar a sua compreensão, tendo em vista a mudança.

As formas de reflexão referem-se às características do próprio acto (Louden, 1993). O autor apresenta quatro formas de reflexão: introspecção, recordar e narrar, investigação sistemática da prática profissional e espontânea. A introspecção é a forma de reflexão no sentido ordinário, que leva a pessoa a meditar sobre uma determinada experiência, procurando atribuir-lhe sentido. A segunda forma de reflexão está mais próxima da acção do que a introspecção, mas ainda se distancia do *inquiry* – o autor acrescenta que se trata de uma reflexão de cariz narrativo e característica do discurso dos professores. Esta é uma forma de reflexão que envolve o discurso dos professores sobre acontecimentos que ocorreram e possibilitam acções futuras. Os professores, de modo informal, falam com os colegas sobre o seu trabalho, sobre acontecimentos dissemelhantes e fazem algum tipo de generalização – que pode reflectir-se nas suas práticas futuras. Nas duas formas anteriores, a reflexão está a alguma distância da prática, enquanto que na pesquisa, envolve acção e discurso sobre a acção, num esforço de teorização. A reflexão espontânea é definida como o tipo de reflexão que ocorre no decorrer da acção, a que Schon (1983) chama reflexão na acção.

## Conhecimento profissional

Não sendo o conceito de conhecimento profissional monolítico (Franke *et al*, 1997; Serrazina, 1998), existe um grande consenso em torno da ideia de que aquele não é formado unicamente pelo conhecimento científico relativo à disciplina que se pretende ensinar. A este propósito Wilson e outros (1987) sublinham a diferença que existe entre o conhecimento científico e o conhecimento que o professor deve ter para ensinar, assegurando que este último inclui, além do primeiro, uma variedade de outros saberes. Para Azcárate (1998) ele é multiconceptual, multiprodedimental e transdisciplinar. A autora adianta ainda um outro nível de análise ao argumentar que este conhecimento “é uma composição peculiar de conhecimentos teóricos e práticos, com uma estruturação complexa, elaborada através de um largo processo de formação, em que ocupa um lugar significativo a informação procedente da experiência profissional” (p. 114).

Num artigo de Shulman (1986), intitulado *Those who understand: Knowledge growth in teaching* – trabalho dos mais citados nos estudos sobre conhecimento do professor –, o autor analisa o conhecimento do professor a dois níveis: conteúdo (a que chama domínios) e organização (formas de representação). No primeiro dos níveis, tendo em conta três aspectos que considera fundamentais no ensino – matéria a ensinar, pedagogia e currículo – elabora três tipos de conhecimento: conhecimento do conteúdo da disciplina, conhecimento curricular e conhecimento pedagógico do conteúdo. O conhecimento do conteúdo da disciplina “refere-se à quantidade e organização do conhecimento per si na mente do professor” (p. 9). Este conhecimento inclui além dos factos e conceitos de um dado domínio, as estruturas do conteúdo (tanto as semânticas como as sintáticas). As estruturas semânticas vão além da acumulação de informação factual, conceitos e princípios gerais, integrando as grandes linhas teóricas que enquadram a investigação dentro da disciplina ou área disciplinar e que, nesta medida, podem influenciar a perspectiva de ensinar do professor. Das estruturas sintáticas fazem parte os instrumentos e formas de trabalho que são usados e aceites dentro de uma determinada comunidade científico/disciplinar para gerar novo conhecimento. O segundo tipo de conhecimento – *conhecimento pedagógico do conteúdo* – é uma síntese entre o conhecimento dos conteúdos a ensinar e o conhecimento dos modos de ensinar, incluindo

“as formas mais úteis de representação das ideias, as analogias mais importantes, ilustrações, exemplos, explicações e demonstrações, numa palavra, a forma de representar e formular a matéria de modo a torná-la compreensível aos alunos” (p. 9) bem como uma compreensão aprofundada do que torna a aprendizagem de um conceito mais ou menos difícil e as suas concepções. Num trabalho posterior, e atalhando algumas críticas que acusavam o seu modelo de enfatizar em demasia os aspectos declarativos e proposicionais do conhecimento em desfavor da componente prática, Shulman (1993) clarifica o que entende por conhecimento pedagógico do conteúdo, considerando nele três vertentes:

“(1) uma forma de compreensão que o professor possui e que o diferencia do especialista numa determinada área do saber – é um exemplo de sabedoria da prática [no sentido que Schon (1992) atribui à inteligência prática]; (2) uma parte do conhecimento base de ensino, um domínio de compreensões, competências e disposições que caracteriza o ensino como profissão e que inclui, quer aspectos de racionalidade técnica, quer as capacidades de julgamento, intuição e improvisação, o que corresponde àquilo a que Schon chama de *reflexão na acção*; (3) um processo de raciocínio pedagógico e acção através do qual os professores usam a sua compreensão para se confrontarem com o problema de ensinar alguma coisa num contexto particular, improvisando e alterando os seus planos dada a inevitável imprevisibilidade das situações de ensino e através do qual os professores desenvolvem novas compreensões, intuições e disposições. (pp. 56-57)

Ponte (1999), no caso da língua portuguesa, não vê razão de ser da expressão *conhecimento pedagógico de conteúdo* (tradução do inglês *pedagogical content Knowledge*, proposto por Shulman (1986), preferindo a designação de *conhecimento didáctico*, uma vez que em português o termo *didáctico* não tem a mesma carga negativa que tem *didactic* em inglês.

### **Práticas comunicativas na aula de Matemática**

Dada a transversabilidade da comunicação na aula de Matemática, o conhecimento relativo a este tema toca numa multiplicidade de aspectos. As perspectivas interaccionistas relativamente à comunicação vêm responder à necessidade de uma orientação teórica para compreender a complexidade das aulas, tentando estudar as relações entre professor, alunos e matéria. Segundo Bauersfeld (1994), o interaccionismo coloca-se numa posição intermédia entre a perspectiva individualista (referência a Piaget) – o foco da aprendizagem está no indivíduo e na construção

do conhecimento face ao mundo experiencial – e a perspectiva colectivista (referência a Vigotski) – o foco da aprendizagem está na interiorização do conhecimento do sujeito numa dada cultura.

O interaccionismo baseia-se em três princípios: (i) o professor e o estudante constituem interactivamente a cultura da aula; (ii) as convenções (conteúdo e organização da aula) emergem interactivamente; (iii) o processo de comunicação apoia-se na negociação e partilha de significados (Godino e Llinares, 2000, p. 2). A perspectiva interaccionista (Bauersfeld, 1994) enfatiza tanto os processos individuais de dotar sentido como os processos sociais, já que se concebe o desenvolvimento da compreensão pessoal dos indivíduos através da sua participação na negociação das normas da aula. Para um educador matemático interaccionista, a aprendizagem descreve um processo pessoal de formação, um processo de adaptação interactiva a uma cultura através da participação activa nessa cultura, mais do que um processo de interpretação. Voigt (1996) assinala que o interaccionismo não faz depender a aprendizagem individual da interacção social como sugerem as teorias de socialização e de internalização. Segundo o ponto de vista interaccionista, a interacção social não tem como finalidade tornar o conhecimento objectivo em conhecimento subjectivo. Para os interaccionistas, a aprendizagem não decorre da interacção; esta permite, outrossim, que as ideias se tornem compatíveis. O ensino descreve, pois, as tentativas, pelo professor, de organizar um processo interactivo e reflexivo, implicando os alunos numa sequência de actividades, e de estabelecer e manter assim uma cultura de aula, mais do que transmitir conhecimentos e normas previamente codificadas (Bauersfeld, 1994; Godino e Llinares, 2000; Sierpiska, 1998).

Na procura de significados compartilhados, através da negociação, a interacção pode assumir a forma de uma regularidade – padrão de interacção ou comunicação (Bauersfeld, 1994; Godino e Llinares, 2000; Wood, 1998). Segundo Godino e Llinares (2000), “quando os participantes constituem uma regularidade que um observador descreve como um padrão de interacção, essa regularidade está estabilizando um processo frágil de negociação de significados” (p. 9). A investigação tem identificado diversos padrões de interacção: padrão extractivo (*elicitation pattern*), padrão de discussão (*discussion pattern*), padrão de funil (*funnel pattern*) e padrão de focalização (*focussing pattern*) (Bauersfeld, 1994; Godino e Llinares (2000); Sierpiska, 1998, Voigt, 1988; Wood, 1998). No padrão de extracção (Voigt, 1988) distinguem-se três fases: (1) o professor propõe uma tarefa ambígua e os alunos apresentam diversas respostas e soluções que o professor avalia previamente; (2) se as soluções dos alunos



são muito diversificadas, o professor guia-os através da formulação de questões, com as quais “extrai pequenas doses de conhecimento”; (3) o professor e os alunos reflectem e avaliam o resultado obtido.

O padrão de discussão (Voigt, 1988) organiza-se do seguinte modo: (1) os alunos resolvem um problema proposto pelo professor, normalmente em pequenos grupos; (2) o professor pede a diversos alunos que apresentem a sua solução e que as expliquem aos colegas; (3) o professor vai colocando questões para clarificar partes da explicação dos alunos, de forma que, a pouco e pouco, possa emergir uma solução conjunta que seja aceite por todos; (4) o professor pergunta a outro aluno que apresente a sua solução e o processo recomeça. Enquanto que no primeiro padrão a procura da solução é o objectivo principal, no padrão de discussão a solução é o ponto de partida. No padrão extractivo os alunos devem fazer um esforço por acompanhar o raciocínio do professor; no de discussão são os próprios alunos que contribuem para essa solução através dos seus raciocínios.

No padrão de funil (Bauersfeld, 1988: Voigt, 1988): (1) o professor coloca um problema aos alunos; (2) os alunos mostram-se incapazes de o resolver; (3) o professor vai formulando questões mais fáceis relacionadas com o problema, de modo que as respostas conduzam à resolução do problema. Neste padrão de interacção, a actividade dos alunos é de baixo nível intelectual e a aprendizagem não é particularmente significativa.

O padrão de focalização (Wood, 1998) é inicialmente semelhante ao anterior; em lugar de resolver o problema, conduzindo os alunos, o professor foca a atenção destes, através de perguntas, em aspectos do problema que não estavam bem compreendidos, permitindo a subsequente resolução, por ultrapassagem das dificuldades e obstáculos. Assim: (1) o professor coloca também um problema aos alunos, com um certo grau de dificuldade; (2) face às dificuldades dos alunos, o professor formula um conjunto de questões com o objectivo de focalizar a atenção destes num aspecto do problema que se mostra determinante para a sua compreensão e resolução; (3) o professor permite que o aluno resolva o problema, incentivando o raciocínio e a comunicação aos colegas das suas ideias.

Wood (1998) propõe um quinto padrão de comunicação, que classifica de tradicional, que se apoia na sequência IRE de Sinclair e Coulthard (1975), a que chama de recitação: (1) o professor inicia com uma questão; (2) o aluno responde; (3) o professor avalia a resposta do aluno. Os padrões de interacção descrevem o formato da comunicação, deixando transparecer os papéis desempenhados pelo professor e pelos alunos e o papel da tarefa matemática que está a

ser realizada (neste sentido, permitem-nos descrever a actividade matemática que está acontecer na aula).

### **Metodologia do estudo**

Tendo em conta o problema e as questões do estudo optou-se por uma metodologia de cunho interpretativo, sob a forma de estudos de caso. Dado o interesse em estudar o desenvolvimento profissional de professores do 1º ciclo, na base deste estudo esteve um projecto de investigação-acção, de natureza colaborativa, focado na comunicação matemática. O projecto, que serve de contexto a este estudo, contou com a participação de três professores do 1º ciclo – que aceitaram o desafio de investigarem as suas práticas – e um professor do ensino superior, ao longo de um período de tempo que se estendeu por um ano e meio. O grupo, partindo de uma proposta inicial do projecto – que depois foi sendo negociada – começou por reflectir sobre textos que abordam a comunicação matemática e sobre episódios das aulas dos professores. A análise de textos teve em vista a negociação de significados relativos à temática do projecto, para a construção de uma linguagem compatível no seio do grupo; a discussão de episódios de aulas de professores serviu a problematização das suas práticas, dando azo ao germinar do processo de investigação. Dada a natureza do projecto, a investigação realizada pelos professores assumiu uma forma colaborativa, o que implicou também aqui um esforço de concertação para se definir um trabalho comum. O professor do ensino superior participou em todas as fases do processo, assumindo juntamente com os outros três professores o papel de co-investigador. A investigação realizada pelo grupo situou-se no interface resolução de problemas/comunicação matemática – aspecto apontado como problemático pelos professores. Assim, o grupo procurou compreender a influência dos enunciados escritos das tarefas matemáticas no processo de resolução de problemas pelos alunos. Os professores experienciaram as várias da fases do processo investigativo, tendo tornado os resultados do seu trabalho públicos através de apresentação de uma comunicação e da publicação de um artigo.

O estudo do desenvolvimento profissional de professores no contexto de um projecto de investigação de natureza colaborativa incidiu sobre quatro vertentes: reflexão, conhecimento e práticas comunicativas, colaboração e autonomia. Nesta comunicação

discute-se somente as duas primeiras e nelas, as seguintes questões: Que formas de reflexão são utilizadas pelo professor e com que interesses? Que padrões de interacção constituem a actividade matemática na aula? Que conhecimentos didácticos fundamentam a prática? Dado o carácter do problema em estudo, procurou-se lançar mão de múltiplas de fontes de evidência, que permitiram o cruzamento de dados. Os dados recolhidos resultaram, assim, de vários instrumentos: diários de professores, gravações de aulas e sessões de trabalho do projecto (audio, video), entrevistas aos professores, notas de campo, reflexões e textos escritos pelos professores e documentos de trabalho do projecto (comentários, sínteses das sessões, textos trabalhados, livros, filmes, ...). Estes dados foram submetidos a uma análise categorial, apoiada na análise de conteúdo.

## O estudo de caso

### A professora Maria

Maria é uma jovem professora do 1º ciclo do ensino básico, com cerca de 30 anos de idade e quase 5 de serviço, sendo que os primeiros dois anos de carreira foram passados no 2º ciclo do ensino básico, onde leccionou as disciplinas de Matemática e Ciências da Natureza. Embora o curso que realizou a habilite para a docência nos primeiros dois níveis de ensino, sente-se bastante mais confortável no 2º ciclo – só razões conjunturais justificam a presença da professora no 1º ciclo.

A menor preparação que sente para a regência da Matemática do 1º ciclo contribui para o agravamento do sentimento de insegurança em si própria, o que torna a professora algo receosa no contacto com os outros e insatisfeita com os resultados do seu trabalho: “fui sempre a mais pessimista. Acho que às vezes sou um bocado negativista (...) sou aquela que vê os pontos mais pessimistas [pausa] não sei [pausa longa] não sei se serei mais cautelosa, mas sinto que vejo muitas dificuldades [pausa] mais problemas”. (2ª entrevista, Julho de 2002). A participação no projecto surge-lhe assim como um desafio profissional numa área do currículo de que gosta, mas onde experimenta dificuldades no seu ensino aos primeiros de escolaridade.

## Formas e interesses da reflexão

*Recordar e narrar* foi a forma de reflexão que despontou na professora Maria quase desde início e que depois se tornou um modo de pensar habitual. Esta forma de reflexão, com uma natureza narrativa e pouco formal, possibilitou à professora, de início bastante insegura de si própria, assumir a reflexão como uma actividade capital. A forma de reflexão *recordar e narrar* foi favorecida com o início da utilização do seu diário, que surgiu no grupo por sugestão de um outro elemento e na sequência de uma necessidade sentida por todos:

:  
Sugeri que escrevessem um problema em que tivessem que usar a divisão.  
Problema da Beta: *A Joana tinha um saco com 15 chocolates e repartiu-os igualmente pelos seus primos. Quantos eram os seus primos?*

O Micael diz que são três primos mas não explica. O Carlos também diz que são três mas não dá qualquer explicação. Propôs a discussão. A aluna que formulou o problema explicou a sua resolução. Ela foi ao quadro e desenhou três cestas dizendo que são três primos porque

15    IIII    IIII    IIII

Perguntei: “Estão de acordo?” Micael perguntou: “Mas ela pôs as 3 cestas e de onde vem o 5?” Gerou-se a discussão. Tentei levá-los a descobrirem que para haver uma só solução faltava uma informação ao problema mas não sei se todos ficaram a perceber. (diário, Fevereiro de 2002)

O recurso ao diário pela professora, instrumento bastante influenciado pela estrutura do documento *Normas Profissionais* (NCTM, 1994) – discutido no projecto – permitiu o aprofundamento desta forma de reflexão *recordar e narrar*, que deixou de ser suportada, exclusivamente, pela memória e deixou, igualmente, de ser unicamente oral. Os registos, cada vez mais detalhados, ilustrados com pequenas transcrições de diálogos, esquemas das aulas, serviam de suporte à narração feita nas sessões conjuntas. A utilização, pela professora, do diário, para além de permitir o aprofundamento desta forma de reflexão, foi criando condições para o surgimento da forma de reflexão seguinte – *pesquisa sistemática* –, uma vez que aquele teve o condão de ajudar a problematizar as práticas. Esta forma de reflexão, ao contrário da anterior, é conduzida por questões, que orientaram o processo de recolha e análise de dados. Definido o problema de estudo, começa-se a recolher e a analisar dados (que têm uma proveniência mais ampla do que na forma *recordar e narrar*, dado recorrerem a outros instrumentos). Os enunciados das tarefas tornam-se num alvo da análise:

Luís – As dificuldades do enunciado colocaram-se a outro nível. Como também estive na aula foi possível perceber quais foram as dificuldades colocadas pelo enunciado, mesmo junto do grupo que estava mais próximo.

Maria – Pois, apercebi-me que havia algo que iria atrapalhar a resolução. A expressão “ter pelo menos um rapaz” não foi bem interpretada. O João Carlos disse [toma o diário e lê]: *Temos que fazer grupos mas há um menino que fica de fora*. Os colegas ouviram mas não disseram nada. Pedi então para que voltassem a ler o problema e a Beta diz: *Temos que fazer equipas mas essas têm que ter pelo menos um rapaz?* Como ela estava a repetir a expressão que estava no enunciado da tarefa perguntei se cada grupo tem que ter só um rapaz. A Beta explicou que não, o que não podia era não ter rapazes.

(...)

Maria – Acho que foi o problema da interpretação do enunciado. Não sei, em relação à estrutura, acho que não é muito estruturado; é colocada só uma questão e [pausa] no fim os alunos até se esquecem de uma das partes do problema, a constituição de cada equipa e só indicam o número de elementos por equipa. (sessão conjunta, Junho de 2002)

A forma de reflexão *pesquisa sistemática* que decorre durante a realização da investigação colaborativa tem uma forte componente escrita, o que lhe permite maior profundidade de resultados e, também, chegar a públicos mais alargados. O empenho de Maria na publicação de um artigo conjunto é um dos modos encontrados para concretizar esta maior fortaleza da forma de reflexão *pesquisa sistemática*:

As dificuldades reveladas, na fase de análise do enunciado pelos alunos foram consequência de: a) competências de comunicação pouco desenvolvidas, como por exemplo a interpretação de enunciados escritos – ler é muito mais do que traduzir grafemas em fonemas. Este é um problema que parece ter relação com o ambiente familiar e social dos alunos, em que o desenvolvimento da comunicação, através da leitura e da escrita, é pouco valorizada; b) O tipo de questão colocada que é pouco clara para estes alunos, por não especificar o que realmente se pretende, ou seja, que o aluno encontre o “tipo” de autocarros que a escola deve alugar. Poder-se-ia considerar, desde logo, como solução, as respostas que os alunos deram: “Não deixar lugares vazios”; c) A tarefa não ser estruturada. Os alunos não tinham “pistas”, orientações que lhes permitissem avançar na resolução da tarefa; daí, alguns desistirem, tendo o professor que levantar outras questões oralmente e, assim, só quando estas são escritas no quadro (*perguntas escondidas*) é que esses alunos voltam a envolver-se na sua resolução. (artigo conjunto, Janeiro de 2003, publicado em Maio de 2003)

A forma de reflexão *introspecção* não tem um peso significativo na actividade de pensamento de Maria no decurso do projecto. Já a forma de reflexão *espontânea*, que se efectiva no decorrer da acção ganha maior visibilidade na actividade da professora. Maria salienta, a este propósito, que o estudo da comunicação matemática, proporcionado pelo projecto, permitiu-lhe estar mais atenta ao que se passa nas aulas, por forma a perceber como estão a pensar os alunos e, assim, poder ajudá-los nas suas dificuldades. É a utilização da comunicação com fins instrutivos: “agora vejo a comunicação como uma coisa central, ponho muito mais os alunos a comunicarem uns com os outros e eu estou muito mais atenta ao que eles dizem para os poder ajudar, para compreender as dificuldades deles” (3ª entrevista, Dezembro de 2002).

Quanto aos interesses que estão subjacentes à actividade reflexiva da professora durante o projecto, existe evidência suficiente que permite destacar dois tipos: o *interesse técnico*, primeiro, e depois, o *interesse problemático*. É o *interesse técnico* pela reflexão que a professora tem como expectativa inicial nos momentos que antecedem a sua entrada no projecto e que se mantém durante as primeiras sessões conjuntas. Este interesse pela reflexão baseia-se na sua convicção de que existe uma ciência educativa aplicada às práticas de ensino, que reúne conhecimentos que depois são traduzidos em asserções claras, prontas a usar, numa perspectiva eminentemente técnica. A professora percebe, graças à discussão que vai florescendo, que é redutor pensar que é possível definir uns quantos procedimentos técnicos prontos a aplicar nas aulas.

Eu sinto que me falta aprender muito em relação à forma de ensinar no 1º ciclo. Se calhar, antes de entrar estava à espera das receitas, das formas prontas de resolver este e aquele problema das aulas. Uma coisa que eu já percebi é que não há receitas prontas a usar no ensino. (sessão conjunta, Março de 2002)

Assim, começa a ganhar força um novo interesse: o *problemático*. A professora passa a reflectir tendo no horizonte a problematização das situações que ocorrem nas suas aulas, visando a sua compreensão mais aprofundada, para poder actuar em conformidade. O surgimento do *interesse problemático*, representa um salto qualitativo na acção da professora no projecto. Enquanto que associado ao primeiro interesse está uma atitude de maior passividade, esperando que os outros apresentem soluções técnicas, no *interesse problemático* está presente uma atitude bastante mais interactiva e questionadora. A comunicação matemática passa a assumir contornos que deixam Maria surpreendida:

Esta semana fiz a actividade dos dados com os alunos. Fizemos a actividade em duas partes. Um dia de manhã apresentei a actividade, fizemos um exemplo, eles pintaram em baixo os quadrados correspondentes. Depois de eles perceberem o que é que se pretendia, deixei-os trabalhar sozinhos a fazerem outros exemplos. Eles demoram um bocado [pausa] mas vi-os bastante animados no trabalho que estavam a realizar. Aquilo interessou-os, eles estavam empenhados no que estavam a fazer. Não é costume vê-los assim (...) Depois trabalhámos todos juntos, uma vez que eu pretendia que eles apresentassem as conclusões de cada grupo uns aos outros. Procurei que todos falassem. Fiquei espantada com as conclusões que foram apresentando. Não estava nada à espera daquela participação deles. Eu fui para o quadro registar as conclusões [pausa] se calhar deveriam ter sido eles [pausa] mas eles são muitos lentos a escrever [pausa]. (sessão conjunta, Março de 2002)

Com o avançar da investigação colaborativa sobre o problema da compreensão pelos alunos dos enunciados das tarefas problemáticas e a comunicação que a partir delas se gera, a reflexão com *interesse problemático* desenvolve-se claramente, emergindo um tipo de curiosidade intelectual, típica de uma actividade de descoberta, onde não existem respostas ou soluções previamente definidas.

Tanto os *interesses pessoal* como *crítico* pela reflexão são pouco salientes na actividade de pensamento da professora Maria no desenrolar do projecto. Embora o aprofundamento da relação de confiança no grupo, tenha criado condições para o surgimento da reflexão com *interesses pessoais*, a professora Maria não procura estabelecer relações entre as questões estudadas e aspectos ilustrativos do seu foro pessoal. Também não se manifestaram, no caso de Maria, *interesses críticos* pela reflexão, uma vez que não sobreveio uma clara intencionalidade em alterar as condições em que desenvolve a sua actividade profissional, para a procura de uma maior justiça social.

Conjugando as *formas de reflexão* com os *interesses* que lhes estão chegados, dá-se conta que a forma *recordar e narrar* surge associada tanto ao *interesse técnico*, na primeira fase do projecto, como, depois, ao *interesse problemático*. A forma *pesquisa sistemática* surge distintamente ligada a interesses problemáticos, tanto como a *reflexão espontânea* que é utilizada, na sala de aula, para resolver os problemas que vão surgindo à professora no decorrer da acção.

### **Conhecimentos didácticos e práticas: padrões de interacção**

Em termos de conhecimentos e práticas comunicativas, é possível distinguir, no caso de Maria, dois momentos: o primeiro, antes do projecto; o segundo, no decorrer do projecto: No *primeiro momento*, através da reflexão que vai realizando, a professora vai, progressivamente, ganhando uma consciência mais profunda das suas práticas precedentes, que sente como contrastantes com as actuais: “estou a milhares de anos luz da realidade dos textos [discutidos nas sessões conjuntas do projecto]. Porquê? Formação, falta de predisposição, realidade escolar?” (diário, Março de 2002). As aulas de Matemática começam por ser diferentes quando ao tipo de tarefas que são propostas, pois antes, os alunos realizavam tarefas rotineiras, não tendo os problemas um peso significativo nas suas aulas, não porque não os considerasse importantes mas porque pensava que os seus alunos não os conseguiriam resolver – e, ela própria, teria dificuldade em gerir este tipo de aulas: “aquilo que tenho feito é mais aqueles exercícios com cálculo, isto é diferente” (sessão conjunta, Fevereiro de 2002). O tipo de tarefas realizadas anteriormente era, francamente, diferente daquelas que passou a experimentar no projecto: “o trabalho que fizemos com a resolução de problemas [pausa] sim os problemas, mas mesmo problemas, [pausa] o que eu levava eram umas situações problemáticas, ao fim ao cabo, era resolução de exercícios” (2ª entrevista, Julho de 2002).

No *primeiro momento*, a interacção entre os alunos era, assim, reduzida – porque estes não eram desafiados a reflectirem sobre o que ouviam ou a argumentarem; a interacção decorria segundo o esquema *IRA* (Iniciação – com uma pergunta ou um pedido; Resposta; Avaliação), a que corresponde o *padrão de interacção de recitação*. O modo de comunicação dos alunos era, marcadamente, contributiva, uma vez que participavam do discurso da aula através de pequenas intervenções, pouco exigentes do ponto de vista intelectual.

Com o projecto, no *segundo momento*, o modo de comunicação reflexiva passa a dominar as aulas da professora quando trabalha a área de Matemática, assumindo a interacção os padrões de *discussão* e de *focalização*. Ambos os padrões se baseiam na actividade de resolução de problemas pelos alunos, sendo que o segundo é utilizado sempre que aqueles experimentam dificuldades que podem vir a comprometer todo o processo de resolução – levando à intervenção da professora. Numa tarefa realizada com os seus alunos do 3º e 4º anos, depois do trabalho nos grupos, a professora procura que se discutam as soluções encontradas:



**P** – Olhem lá para o quadro e vejam se estão a perceber.

[Os alunos continuam a acompanhar a resolução dos colegas, que se torna algo demorada, dado o número de grupos que é possível formar. A professora dirige-se ao grupo do quadro.]

**Micael** – A nossa maneira é diferente da delas. Elas usaram a divisão e nós usámos a multiplicação [entretanto, alguns alunos tinham convertido as somas de parcelas iguais em multiplicações.]

**P** – Se calhar há caminhos diferentes. Vamos ver

(...)

**P** – Então já terminaram? Já?

**Beta** – Já.

**P** – Então vamos olhar com atenção para o que as vossas colegas fizeram. Vejam se percebem e se concordam.

**Nuno** – Já ali está uma coisa mal. Têm  $4 \times 6$  mas não pode ser. Aquilo não dá 12, que é o número.

**Beta** – Mas eu tinha bem, a Lena é que apagou o 3 [A aluna corrige no quadro para  $4 \times 3$ ],

**P** – Então expliquem lá.

**Beta** – Nós dividimos o 12 por vários números para ver os grupos que dava para formar. Depois multiplicámos para confirmar. [aponta].  $12:2=6$  dá para formar dois de 6. Depois fizemos  $6 \times 2=12$  para confirmar. Com os outros é o mesmo.

**P** – Então e vocês, Hugo como é que lá chegaram?

**Nuno** – Nós em vez de escrever os nomes escrevemos os grupos. Os grupos A, B, C [pausa]. A gente escreveu  $2+2+2+2+2+2$  e  $6+6$  e  $3+3+3+3$  [pausa] e  $4+4+4$  e 12. Ficámos com grupos de 2, de 6 [pausa]

**P** – E se trocassem as folhas para verem os registos que fizeram?

[Os alunos trocam as folhas em que fizeram os registos]

**Maria do Carmo** – Então e estas letras A, B, C...

**Hugo** – São os nomes das equipas. A A tem 6 e a B também.

**P** – Reparem no quadro. Onde é que está justificado a formação das duas equipas de 6?

**Lena** – No 2 vezes 6.

**P** – Então o que é o 2 e 6?

**Micael** – O 2 são as equipas e o 6 é quanto têm. É o A [pausa] e o B, que também é 6 [o aluno estabelece uma relação entre o seu processo de resolução e o do grupo]. (...)

**Beta** – Há várias maneiras de resolver o problema, nós fizemos mais contas

Assim, Maria passa a privilegiar um modo de comunicação em que os alunos se envolvem activamente na consideração das suas próprias ideias e das dos colegas. O trabalho dos alunos no discurso da aula envolve assim a reflexão, ou seja, a ponderação cuidada das opiniões dos outros. Ao contrário do que acontecia antes, os alunos são chamados a terem uma forte intervenção no discurso da aula, o que representa uma

alteração de papéis, tanto para estes como para a professora – que assume, muito mais, uma postura de gestora.

### **A encerrar**

Desenvolvimento profissional, investigação pelos professores, reflexão, conhecimentos e práticas comunicativas: estes são os conceitos que se procuram relacionar neste texto. O binómio acção-reflexão ganha, através da investigação a partir da problematização das práticas, uma dimensão nova para a professora Maria. O trabalho parece mostrar que é possível aos professores progredirem na sua actividade reflexiva, superando a forma de reflexão recordar e narrar, que, apesar da sua importância na actividade docente, é escassa em termos do desenvolvimento dos professores.

A realização de investigação sobre as práticas, sobre os problemas formulados pelos professores, no contexto de redes colaborativas, parece, pois, ter fortes potencialidade para favorecer o desenvolvimento dos professores, nomeadamente no incremento de um maior autonomia profissional.

A dialéctica acção-reflexão surge assim com bastantes potencialidades para influenciar as práticas comunicativas – nomeadamente os padrões de interacção e os modos de comunicação que lhes estão subjacentes – e o conhecimento didáctico. A mudança das práticas, intimamente relacionada com o conhecimento didáctico – só se efectiva se os professores virem as suas práticas como problemáticas e encontrarem novas vias para avançarem. A investigação realizada pela professora Maria sobre a comunicação matemática pôs a nu as insuficiências das suas práticas anteriores e apontou caminhos – que emergiram de um processo de experimentação controlada que a professora Maria decidiu viver, reflectido, depois, no grupo do projecto. A mudança realizou-se porque a professora Maria, interiormente, decidiu mudar e encontrou um contexto favorável a essa mudança.

### **Bibliografia**

- Alarcão, I. (1996). Ser professor reflexivo. In Isabel Alarcão (Org.), *Formação reflexiva de professores: Estratégias de supervisão*. Porto: Porto Editora.
- Azcárate, P. (1998). Sobre el conocimiento didáctico del contenido: Dilemas y alternativas. In L. Rico & M. Sierra (Eds.), *Primer Simposio de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática* (pp. 27-36). Granada: SEIEM.

- Bauersfeld, H. (1994). Theoretical perspectives on interaction in the mathematics classroom. En R. Biehler; R. Scholz; R. Strässer y B. Winkelmann (Eds.). *Didactics of Mathematics as a Scientific Discipline* (pp. 133-146). Dordrecht, NL: Kluwer Academic Pb.
- Cochran-Smith, M., & Lytle, S. L. (1999). Relationship of knowledge and practice: Teacher learning in the communities. *Review of Research in Education*, 24, 249-305.
- Dewey, J. (1933). *How we think: a restatement of the realtion of reflective thinking to the educative process*. Boston: Heath.
- Franke, M.; Fennema, E; Carpenter, T (1997). Changing teachers: Interactions between beliefs and classroom practice. Elizabeth Fennema e Barbara S. Nelson (Ed.). *Mathematics teachers in transition*. Lawrence Erlaum Associates: New Jersey.
- Fullan, M, (1994). Foreword: The case of clinical supervision. In M. Fullan & A. Hargreves (Eds.), *Teacher development and educational change* (pp.56-85). London: The Falmer Press.
- Godino, J. & Llinares, S. (2000). El interaccionismo simbólico en educación matemática. *Educación Matemática*, 12 (1), 70-92.
- Grimmett, O & Neufeld, J. (1994).The struggle for authenticity in a changing educational context. In P. Grimmett e J. Neufeld (Eds). *Teacher development and the struggle for authenticity* (pp.1-14). NY: Teachers College Press.
- Hargreaves, A. & Fullan, M. (1993). Teacher development and educational change. In M. Fullan & A. Hargreves (Eds.), *Teacher development and educational change* (pp. 1-9). London: The Falmer Press.
- Jaworski, B. (1998). Mathematics teacher research: Process, practice and the development of teaching. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 1(1), 3-31.
- Krainer, K. (1996). In.service education as a contribution to the improvement of professional practice: some insights into Austrian in-service programme for mathematics teacher. In J. Ponte, C. Monteiro, M. Maia, L. Serrazina, C. Loureiro (Eds.), *Desenvolvimento Profissional de professores de matemática: Que formação?* (pp. 155-171). Lisboa: SPCE.
- Krainer, K. (2001). Teachers' growth is more than the growth of individual teachers: The case of Gisela. In F. Lin, T. Cooney (Eds.), *Making sense of mathematics teacher education* (pp. 271-293). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Liberman, A. (1994).Teacher development: commitmenr and challenge. In P. Grimmett e J. Neufeld (Eds). *Teacher development and the struggle for authenticity* (pp.15-30). NY: Teachers College Press.
- Louden, W. (1993). Understanding reflection through colaborative research. In A. Hargreaves, M. Fullan (Eds.), *Understanding teacher development* (pp. 178-215). NY: Teachers College Press.
- NCTM (1994). *Normas profissionais para o ensino da Matemática*. Lisboa: APM e IIE. (Trabalho original publicado em 1991).
- Ponte, J. (1998).Da formação ao desenvolvimento profissional. In *Actas do ProfMat 98* (pp. 27-44). Lisboa: APM.
- Ponte, J. (1999).Didácticas específicas e construção do conhecimento profissional. In J. Tavares, A. Pereira, A. P. Pedro e H. A. Sá (Eds.), *Investigar e formar em educação: Actas do IV Congresso da SPCE* (pp. 59-72). Porto: SPCE.
- Schön, D. (1983). *The reflective practioner: How professionals think in action*. Aldershot Hants: Avebury.
- Schön, D. (1988). *Educating the reflective practitioner: Toward a new design for teaching and learning in the professions*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Serrazina, M. (1998). *Teachers professional development in a period of radical change in primary mathematics education in Portugal*. (Dissertação de doutoramento, Universidade de Londres). Lisboa: APM.
- Shulman, L. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.
- Sierspinska, A. (1998). Three epistemologies, three views of classroom communication: construtivism, sociocultural approaches, interaccionism. In H. Steinbring, M. Bussi & A. Sierpinska (Eds.), *Language and communication in the mathematics classroom* (pp. 30-62). Reston: NCTM.
- Sinclair, J. e Coulthard, R. (1975). *Towards an analysis of discourse: The english used by teachers and pupils*. Oxford: Oxford University Press.
- Voigt, J. (1996). Negotiation of mathematical meaning in classroom processes: Social interaction and learning mathematics. En L. Steffe; P. Nesher; P. Cobb; G. Goldin & B. Greer (Eds.) *Theories of Mathematical Learning* (pp. 21-50). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Ass. Pub.
- Wilson, S. & Berne, J. (1999). Teacher learning and the acquisition of professional knowledge: An examination of research on contemporary professional development. *Review of Research in Education*, 24, 173-209.
- Wood, T. (1998). Alternative patterns of communication in mathematics classes: Funneling or focusing. In H. Steinbring, M. Bussi & A. Sierpinska (Eds.), *Language and communication in the mathematics classroom* (pp. 167-178). Reston: NCTM.
- Zeichner, K. (1993). A formação reflexiva de professores: Ideias e práticas. Educa: Lisboa.