

Desenvolvimento profissional de uma professora

A formação para a mudança na implementação do trabalho experimental

Maria da Conceição Batista Silvestre Garcia dos Santos

Professora de Ciências do Ensino Secundário

Doutoranda em Didáctica das Ciências, Departamento de Educação da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (FCUL)

Maria Teresa Morais de Oliveira

Professora da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (FCUL)

Palavras-chave

Educational research,
secondary education,
teacher training,
training programme,
in-service training,
practical skill

RESUMO

O presente artigo apresenta o processo de formação que conduziu à mudança de prática de uma professora de ciências no que respeita à implementação de trabalho experimental de investigação.

Começa-se por descrever, resumidamente, como se processa a formação de professores de ciências em Portugal. Efectua-se, em seguida, uma breve reflexão teórica sobre o desenvolvimento profissional do professor de ciências.

Apresenta-se parte de um trabalho de investigação sobre o trabalho experimental no ensino das ciências (Santos, 2002), em que se realizou a formação em didáctica de uma professora com dez anos de ensino. Descreve-se o programa de formação que teve a duração de seis meses, e que se inclui no paradigma formativo de orientação prática (Kennedy, 1987) com uma abordagem reflexiva sobre a prática (Gómez, 1992). Este processo de formação visou o desenvolvimento profissional da professora.

Apresentam-se, ainda, reflexões da mesma professora efectuadas logo após o processo de formação e outras efectuadas quatro anos após essa experiência concreta.

A formação de professores de ciências em Portugal

A formação de professores em Portugal pode dividir-se nas seguintes fases: formação inicial; formação em contexto de trabalho durante o período de iniciação da profissão (estágio) e desenvolvimento profissional (Garcia, 1999). Obviamente que a terceira fase está intimamente ligada com a formação ao longo da vida que inclui a formação contínua organizada em cursos formais.

Relativamente à formação inicial de professores de ciências em Portugal, actualmente esta pode ser feita em universidades (duração de cinco anos – quatro mais um) ou em escolas superiores de educação (duração de quatro anos – três mais um). Nas universidades pode realizar-se a formação de professores para qualquer nível de ensino. Nas escolas superiores de educação, pertencentes ao ensino superior politécnico, apenas se pode realizar a dos professores de educação pré-escolar, do 1º ciclo do ensino básico (idades dos 6 aos 9 anos) e 2º ciclo do ensino básico (idades dos 10 aos 12 anos).

No que diz respeito a cursos formais de formação contínua, existem várias entidades creditadas para a sua realização que são as universidades, centros de formação de escolas, associações científicas e de professores, sindicatos e empresas. Existe um leque muito abrangente de oferta de formação, desde a realização de oficinas de trabalho (50 a 60 horas) e de cursos (pelo menos 25 horas), em modalidades, quer presenciais, quer à distância, até ao desenvolvimento de projectos de investigação. A formação contínua de professores em Portugal constitui um dos requisitos para a progressão na carreira. Esta progressão está ligada à política de avaliação de professores que é composta por três elementos: um documento de reflexão crítica elaborado pelo professor em avaliação, a frequência obrigatória de cursos de formação contínua e um parecer da comissão de avaliação da escola em que o professor trabalha.

Num estudo sobre a implementação da política de avaliação de professores em Portugal, conclui-se que a política de avaliação, que declara promover o desenvolvimento profissional dos professores e a melhoria organizacional das escolas, não inclui algumas características que a literatura considera fundamentais para atingir tais objectivos. A implementação do sistema de avaliação de professores visa sobretudo a finalidade administrativa de possibilitar a progressão na carreira docente. (Curado, 2002). Num outro estudo (Marques *et al.*, *in press*), em que se entrevistaram professores com grau de Mestre e onde se identificaram constrangimentos que dificultam a articulação entre a investigação e a prática lectiva em Educação em Ciência, foi referido pelos professores que a formação inicial é insuficiente e a formação contínua é deficiente para a aquisição de conhecimentos, quer ao nível da investigação em Educação em Ciência, quer em áreas científicas específicas. Foi apontada a carência de oferta

de formação em temas centrados nas necessidades dos professores, como sejam o trabalho experimental, a resolução de problemas, as tecnologias da informação e comunicação bem como a utilização dos recursos existentes na escola. Foi, ainda referido que as metodologias utilizadas na formação inicial e contínua se baseiam maioritariamente na transmissão de informação e de competências técnicas, descurando o desenvolvimento de competências sociais e de auto-formação. Como refere Garcia (2002) “os professores aprendem por vias que não coincidem geralmente com as acções de formação que as instituições formativas oferecem” (p.27). Mais alguns estudos realizados em Portugal são referidos por Flores e Shiroma (2003), onde evidências empíricas vieram demonstrar que actividades de formação contínua (*in-service training*) foram planeadas e implementadas de acordo com uma concepção burocrática tecnologicamente orientada (Ferreira, 1994; Barroso; Canário, 1999; Ruela, 1999; Silva 2001).

No artigo “A Formação de Professores em Portugal e a Universidade”, Pereira (2002) afirma que “(...) o que está errado é que se faça a formação de professores nas universidades ou fora delas, com modelos (...) desenhados para a formação acelerada de professores, que cumpriram a sua função histórica nos anos 70, aquando do esforço da democratização do ensino, mas que se encontram completamente desajustados para as circunstâncias actuais (...) porque não prepara professores para as exigências do mundo onde irão passar pelo menos três décadas a ensinar (...) não insistem no *lifelong learning*, no aprender a aprender, na iniciação à investigação.”(p.59).

Desenvolvimento Profissional do(s) Professor(es) de Ciências. Breves referências teóricas

Apresentamos algumas definições de DPP .

“Um processo concebido para o desenvolvimento pessoal e profissional dos indivíduos num clima organizacional de respeito, positivo e de apoio, que tem como finalidade última melhorar a aprendizagem dos alunos e a auto-renovação contínua e responsável dos educadores e das escolas.” (Dillon-Peterson, 1981, citado por Garcia 1999);

“O processo que melhora o conhecimento, competências ou atitudes dos professores .” (Sparks e Loucks-Horsley, 1990, p.234-235);

“O desenvolvimento profissional está para além de uma etapa informativa; implica a adaptação às mudanças com o propósito de modificar as actividades instrucionais, a mudança de atitudes dos professores e melhorar o rendimento dos alunos. O desenvolvimento de professores preocupa-se com as necessidades pessoais, profissionais e organizacionais.” (Heidman, 1990, citado por Garcia 1999);

“O desenvolvimento profissional foi definido com maior amplitude ao incluir qualquer actividade ou processo que procure melhorar competências, atitudes. Compreensão ou acção em papéis actuais ou futuros.” (Fullan, 1990, citado por Garcia 1999).

Como se pode verificar são várias as dimensões incluídas no conceito DPP, incluindo o desenvolvimento pedagógico, o conhecimento e compreensão de si mesmo, o desenvolvimento cognitivo e o desenvolvimento teórico (Howey, 1985).

Desenvolvimento profissional é um conceito que se adapta à concepção de professor como profissional do ensino em evolução contínua como pessoa, como profissional e como sujeito que aprende; à concepção de ensino, não como ciência aplicada, mas sim como actividade prática deliberativa, com uma clara componente ética. Nesta perspectiva, o desenvolvimento profissional é entendido como o conjunto de processos e estratégias que facilitam a reflexão dos professores sobre a sua própria prática, permite-lhes gerar conhecimento prático e estratégico e leva-os a aprender com a sua experiência (Garcia, 1999). Releva-se aqui o conceito de reflexão e o trabalho de autores como Schön (1983,1990) e Zeichner (1987), que centram o processo de formação na análise reflexiva da prática profissional do professor. No entanto, como referem Cachapuz *et al.* (2002), é também necessário ter um conhecimento profundo do objecto de ensino, bem como, desenvolver as competências próprias (designadamente metacognitivas) que tal reflexão exige. Referindo-se à formação inicial de professores, também, Pombo (1993) defende que, para além da componente científica e da componente pedagógica, é necessária a componente reflexiva, em que o professor tenta criar um distanciamento crítico e uma integração compreensiva das várias componentes.

Quando falamos do ensino das ciências temos de nos referenciar à sociedade actual, na qual se verificam constantes mudanças culturais, científicas e tecnológicas e à consequente necessidade de preparar os alunos para essa mesma sociedade. É dever de cada escola e de cada professor participar na formação científica dos seus alunos. A Escola tem de tomar consciência de que, também ela, tem que mudar.

Quando falamos de ensino das ciências é obrigatório falar do Trabalho Experimental (TE). A dimensão experimental é fundamental no currículo das ciências (Cachapuz *et al.*, 2002). Poderemos questionarmo-nos se é importante a mudança de práticas lectivas relativamente ao Trabalho Experimental no Ensino Secundário. A resposta é, sem dúvida afirmativa. Referimo-nos a alunos com idades compreendidas entre os 16 e 18 anos em que *“estão numa idade em que necessitam de actividades com um certo grau de autonomia e responsabilidade, que lhes proporcione um desafio, de forma a motivá-los e a criar-lhes o gosto por prosseguir uma carreira científica, ajudando-os a desenvolverem-se integralmente, quer no campo pessoal, quer sócio-profissional.”* (Santos 2002, p.176). Não é concerteza com um TE rotineiro que isso é possível. É necessário levar todos e cada um dos professores de ciências a realizar TE com

os seus alunos, recorrendo à diversidade de formatos possível e não se limitando a utilizar protocolos preestabelecidos que os alunos seguem passo a passo como se de receitas se tratassem. Um dos formatos mais defendido por diversos autores, dadas as suas potencialidades para a aprendizagem da ciência e para a aprendizagem em geral, é o de investigação. No TE de investigação os alunos assumem e reconhecem o problema em estudo como real e é-lhes permitido envolverem-se no planeamento, execução, interpretação e avaliação da evidência e das soluções possíveis, para além de comunicarem os seus resultados verbalmente e por escrito (Lock, 1990). Assim, como existe uma mudança no papel do professor em que a centralidade da acção passa para o aluno, a formação em TE é essencial para o desenvolvimento profissional do professor de ciências.

A formação de professores de ciências concebida como desenvolvimento profissional tem adquirido recentemente relevância na investigação em Didáctica das Ciências. Pode-se conceber o desenvolvimento profissional de professores (DPP), como uma reestruturação das crenças, das atitudes e dos comportamentos dos professores sobre a ciência e a educação científica (mudança didáctica) (Furió, C.; Carnicer, J., 2002).

Relativamente ao conceito de DPP, a ideia central é a de que é um processo contínuo e inevitável de aprendizagem. Defende-se que se deve mudar de programas de formação que mudem os professores, para programas em que os professores sejam *learners* activos que configurem o seu desenvolvimento profissional através da participação reflexiva no próprio programa e na sua prática (Clarke e Hollingsworth, 2002). É pois determinante a noção de *ongoing* e *life-long professional learning*.

Alguns resultados de um estudo empírico

Apresenta-se neste trabalho parte de uma investigação sobre o trabalho experimental no ensino das ciências (Santos, 2002), em que foi essencial a formação didáctica de uma professora, da escola secundária do sistema regular de ensino. Partimos das seguintes questões: que tipo de formação escolher para levar a professora a implementar com os seus alunos TE de investigação, metodologia de ensino raramente utilizada em aulas de ciências, que estratégia utilizar para favorecer a sua mudança didáctica?

Neste ponto descreve-se a prática usual da professora, a estratégia de desenvolvimento profissional, bem como reflexões da mesma em dois momentos distintos, após o processo de formação e quatro anos após essa experiência.

A prática usual da professora

Para caracterizarmos o tipo de trabalho experimental que a professora habitualmente permite que os seus alunos realizem nas aulas, analisámos os dados recolhidos numa entrevista à professora realizada no início do estudo. Assim, na entrevista, quando perguntámos à professora como leccionava as suas aulas, onde era necessário implementar o TE e que materiais de apoio utilizava, a professora respondeu-nos que:

«O que nós fazemos é dar alguns conhecimentos teóricos e a partir daí avançar para a pesquisa de um determinado problema. A resposta a esse problema, já está facilitado porque nós fornecemos os protocolos aos alunos. Portanto, eles já sabem qual é o material, qual é o método... procedimento experimental que vão seguir. Portanto, só têm que fazer a experiência, recolher os resultados e tentar tirar algumas conclusões (...) E muitas vezes até as conclusões que tiram são orientadas, porque nós é que colocamos as discussões no protocolo. É tudo orientado. Eles têm a papinha toda feita.»

Os alunos não participavam na elaboração do plano de investigação, não escolhiam nem formulavam o problema e as hipóteses, nem tão pouco planeavam a experiência. Também, não existia a interpretação do erro, procurando-se a resposta única, confirmando uma teoria e não explicando os fenómenos, não relacionando teoria e prática. Este *modus operandi* é confirmado pelos alunos e pela própria professora e está de acordo com vários estudos realizados em Portugal (Cachapuz *et al.*, 1989; Miguéns, 1990); Almeida, 1995; Silva, 1999 e Valente, 1999).

O processo de formação da professora

Acabamos de verificar, como expresso na alínea anterior que a professora utilizava, nas suas aulas, sempre o mesmo tipo de TE. No entanto, este pode revestir-se de vários formatos, sendo um deles o de investigação. Na mesma entrevista, no início do estudo, a professora ao ser inquirida sobre o TE de investigação, afirmava que *“já ouvi falar, mas sei pouco acerca disso”* (...) Afirmava, ainda, que *“não conheço nenhum colega, nenhum professor que tenha feito isto até agora, e já não tenho tão poucos anos de serviço como isso”*.

Da necessidade da sua formação surgiram então novas questões de investigação: Como formar a professora? Que modelo utilizar?

Na formação de professores existem várias perspectivas: *“Cada orientação sublinha diferentes aspectos (...) nenhuma oferece um modelo completo para orientar o desenvolvimento de um programa”* (Feiman-Nemser, 1990, p.227). Atendendo ao nosso objectivo de permitir à professora desenvolver competências profissionais de forma a implementar uma nova estratégia de ensino-aprendizagem, elaboramos um programa de formação que se inclui na orientação prática e que segundo Kennedy (1990), im-

plica acção deliberativa e análise crítica. Gómez divide esta orientação em duas abordagens, a tradicional e a reflexiva sobre a prática. O processo seguido inclui-se nesta última abordagem. Garcia (1999), afirma que em formação de professores, esta orientação é utilizada fundamentalmente na organização e desenvolvimento das práticas de ensino

O processo de formação da professora envolvida neste estudo teve a duração de seis meses e incluiu as seguintes actividades:

1. Entrevista inicial à professora, semi-estruturada, onde se ficou a conhecer a sua prática lectiva, bem como, o grau de conhecimento teórico sobre investigações experimentais.
2. Conversas informais entre a investigadora e a professora que serviram de sensibilização e para tomar conhecimento da existência de vários tipos de TE.
3. Leitura e análise de literatura referente ao papel do trabalho experimental no ensino das ciências.
4. Reflexão conjunta posterior entre a investigadora e a professora no sentido de relacionar a teoria e a prática, bem como, dar a conhecer à professora a forma de orientar as investigações realizadas pelos alunos.
5. Autoscopia, numa turma diferente da do estudo principal, sobre a orientação do trabalho experimental de investigação em laboratório.
6. Realização de trabalho experimental numa sequência de três investigações. De referir que as aulas eram gravadas e observadas pela investigadora de forma não participante.
7. Entrevistas semi-estruturadas realizadas pela investigadora à professora, no final de cada investigação, para recolha da sua opinião sobre os resultados obtidos, bem como da forma como decorreu todo o processo. A entrevista efectuada após a terceira investigação teve, ainda, como objectivos: avaliar o grau de consecução dos objectivos inicialmente propostos e avaliar ao mesmo tempo o impacto formativo do estudo na mudança das práticas da professora.

Nestas últimas entrevistas, a professora, nas suas reflexões aponta potencialidades várias a este tipo de TE, nomeadamente, o desenvolvimento da capacidade de aprender a aprender dos alunos, bem como uma aprendizagem significativa de conteúdos/conceitos, como podemos inferir dos seguintes extractos:

“A capacidade de aprender a aprender porque foi aquilo que eles conseguiram com todo este processo, com toda esta investigação (...) dá para ver que, a par dos conhecimentos que nós podemos transmitir, souberam utilizar determinadas ‘ferramentas’ para aprender a aprender e é isso que interessa.”;

“Saber problematizar, hipotetizar, planejar a experiência, executar, analisar os resultados, tirar conclusões, tudo isso são passos importantes e constituem a tal ferramenta para que eles possam efectivamente aprender. Portanto, dá-se-lhes oportunidade de transformar toda a informação de que possam dispor em conhecimento. Fazendo exactamente isso e sabendo sobretudo resolver problemas. Não só agora,

aqui, no âmbito da Biologia, mas na sua vida futura. (...)E para isso o que é que é preciso? É preciso que eles saibam seleccionar (...) organizar (...) relacionar, que saibam pensar. E é isso que, no meio disto tudo, nós temos que lhes ensinar.”;

“ A partir de toda a sequência de investigação que fazem, conseguem orientar (...) o seu raciocínio e a experiência de forma a perceberem os conceitos teóricos.”.

Sobre o seu papel ao orientar a realização das investigações experimentais, a professora explicou que sentiu alguma insegurança e compreendeu que neste tipo de estratégia de ensino-aprendizagem o professor tem que estar predisposto a colocar-se numa posição de, também ele, poder aprender algo. Afirmou, ainda, que os professores e a escola têm que mudar a forma de ensinar os alunos, no sentido de os preparar para a vida, desenvolvendo-lhes a sua capacidade de resolução de problemas. Os seguintes extractos confirmam os aspectos referidos:

“Ter a coragem de propor [aos alunos] uma investigação aberta é um risco muito grande (...) por um lado, nós não sabemos o que é que é que eles vão querer investigar, ou seja, nós temos medo, eu sinto isso. Eu tenho medo de não estar à altura para responder às questões deles (...) porque um aluno se nota alguma falha dos tais conhecimentos no professor, gera até uma certa falta de credibilidade.”;

“E então o que é que pode acontecer quando nós propomos uma investigação aberta, há uma inversão do papel do professor, ou seja, o professor não é só aquele que do alto da sua inquestionável sabedoria está ali a debitar matéria. Tem que ser uma pessoa que esteja disposta a colocar-se ao lado dos alunos para também aprender alguma coisa (...) não deixa de ensinar, tem é que estar na disposição de aprender sempre. (...) Eu acho que foi isso que eu senti mais na pele e foi isso que me fez pensar em todo este processo, foi efectivamente ter disposição para aprender. Porque afinal de contas não saber tudo não é mau, mau é não querer aprender mais, não é? Porque o professor vai ter sempre dúvidas, e vai ter medos, e vai ter pequenas falhas ou falhas grandes, não é?”

E conclui que «no meio disto tudo fica-se só com uma certeza: “- É que nunca se sabe tudo.” Foi uma coisa que eu senti na pele com os miúdos. (...) Nunca se sabe tudo e então tem que haver sempre este caminhar, este constante actualizar”.

Após a realização das três investigações experimentais pelos alunos, verificou-se, da parte da professora, uma reflexão crítica sobre a sua prática. Referindo-se à realização do trabalho de laboratório sempre com recurso ao protocolo, afirma que os alunos se limitam a decorar conteúdos para a avaliação final e que “*passados uns dias do exame nacional, eles esquecem.*”. Segundo a professora, o que se passa nas aulas é que, “*nós despejamos conteúdos sem mais quês nem porquês e no fundo não é isso que interessa.*”. E, ainda, relativamente a uma atitude crítica, a professora continua:

“Eu nunca tinha pensado nestas coisas desta maneira e todo este processo (...) deu-me efectivamente para constatar estes factos. É que afinal de contas nós falhamos um bocado como professores. Ah! Ou então é a forma de comunicarmos com os miúdos., Temos que reformular todo o sistema de ensino, porque efectivamente tem que ser diferente, tem que se lhes dar oportunidade de aprender a desenvenilharem-se dos seus problemas, a encontrar soluções para os problemas que a vida lhes possa apresentar pela frente e não é a debitar matéria que nós conseguimos isso. Tem que ser efectivamente com outro tipo de trabalho”.

Reflexões da professora

Após quatro anos do processo de formação a mesma professora diz-nos que existiu mudança na sua prática de ensino. Referiu-nos que, actualmente, e no decorrer dos últimos quatro anos, permite aos seus alunos propor e realizar investigações do seu interesse, como os exemplos que se seguem:

“A partir da formação , nas minhas aulas de apresentação, eu digo sempre, vocês têm inteira liberdade para proporem qualquer tema de investigação (...) E depois, só ajudo na recolha, selecção, eles fazem o projecto, vejo se está bem elaborado(...) E a partir daí eles fazem e lá chegam às conclusões”;

“Eu estou-me a lembrar de um projecto de investigação que se fez depois daquela nossa experiência em que os alunos estavam a aplicar os princípios da reprodução assexuada à propagação de um ananás. Nunca me passou pela cabeça, foge a todos os protocolos previstos. (...) Isto, envolve conhecimentos de toda a ordem. Depois de definirem os objectivos têm que recolher informação acerca das condições de temperatura (...) Claro está que o ananás (risos) esteve um Inverno inteiro com o aquecedor ao pé, ligado dia e noite, mas no final conseguiram propagar o ananás. Mas aquilo que envolveu ao longo de todo o ano (...) Coisas que eu não sabia. E o que é que eles fizeram concretamente, foi aprender a aprender à maneira deles Eles responderam à dúvida que tiveram. (...). Acho que isso foi muito útil. Ou seja, no fundo, eles aprenderam a aprender.”.

Na mesma entrevista reafirma que o TE de investigação tem efeitos na aprendizagem dos alunos. Aponta novamente o aprender a aprender e a apreensão dos conteúdos a leccionar que, segundo ela, os alunos nunca vão esquecer (aprendizagem significativa). Acrescenta o maior empenho e motivação existente por parte dos alunos na realização destas actividades.

“Qual é a vantagem?(...) Estes projectos de investigação, além de os alunos acumularem conhecimento, acumularem sabedoria, a vantagem quanto a mim é eles aprenderem a aprender por eles. E é este tra-

quejo que lhes vai permitir sobreviver ao longo da vida. Porque eles vão ter que se adaptar constantemente ao longo da vida. (...) Nós temos que pensar na preparação dos alunos para uma flexibilidade, para uma adaptabilidade. (...) Aquilo que eu conseguir ao aplicar o projecto de investigação foie, no fundo, permitir que o aluno aprenda. (...) eles têm que ter um espaço para saber aprender, para se adaptarem às diferentes situações, porque é isto que lhes vai permitir depois aprender ao longo de toda a vida.”

“Quando eles têm essa liberdade de explorar o tema de investigação, em que são eles a propor o tema, em que são eles a fazer a recolha, eles a preparar o cenário todo, verifica-se por parte de certos alunos um empenho. (...) Há alunos, que às vezes nós rotulamos de desinteressados e depois, quando se lhes dá a oportunidade de serem eles a tomar o comando das operações são fantásticos, trabalhadores, aprendem tudo aquilo que se pretende, às vezes até mais.”

A resposta à questão ‘o que mudáste como professora?’, permitiu-nos verificar que houve mudanças nas suas Crenças e Atitudes: *“Para já, comecei a ter outra concepção de aluno. Todos os alunos são indivíduos diferentes, aprendem de maneira diferente e nós temos que utilizar estratégias diferentes, caso contrário não consegues chegar a todos.”* E, explica que *“há alunos que conseguem muito bem aprender aquilo que nós nos propomos através da memorização, da leitura, da resolução de exercícios e há outros que não. Há outros que é preciso fazer, apalpar.”* Surge uma atitude de respeito para com a pessoa que é o aluno: *“eu dou autonomia mas (...) há os alunos que recebem isto bem, e gostam, incentivam, vão pesquisar e há os que não. (...) As pessoas são diferentes e nós temos que respeitar.”*

Para além destas mudanças de concepções sobre o aluno e, tal como há quatro anos atrás, volta a referir que *“vão dialogando comigo, vou aprendendo muito com eles.”*, houve, também, mudança da sua concepção sobre o professor. Assim, o professor não é considerado como o detentor de toda a sabedoria e é, em última análise, o responsável pela aprendizagem dos alunos.

“Eu não posso impor só uma maneira a uma turma inteira, porque estou a desrespeitar aqueles que não gostam, que não aprendem dessa maneira. (...) Porque se não consigo que eles aprendam aquilo que eu queria que eles soubessem, de quem é a culpa? Minha. (...) Porque não tive a capacidade de ver que eles eram diferentes e que aprendem de outra forma. (...) Tens que variar as estratégias. E depois há-de constatar que há alunos diferentes. São pessoas (...) conseguem interpretar as coisas de uma maneira que o outro não consegue. Verifica-se que o ser humano é diferente. Tem muitas vertentes, não é só na aprendizagem e nós temos que utilizar maneira diferentes.”

No entanto, tendo mudado a sua prática relativamente ao ensino experimental, aponta factores de restrição à mudança de prática: as turmas

grandes, o programa e as orientações do Ministério, os manuais adoptados, bem como a falta de hábito, por parte dos alunos, de participarem neste tipo de estratégias. As sugestões metodológicas dos programas das disciplinas incluídas nas orientações do Ministério da Educação (1991) referem poucas actividades experimentais e não se encontram as de tipo investigativo.

Ainda neste ponto queremos referir as reflexões da professora relativamente ao processo de formação. Para ela o mais importante foi ver o efeito deste tipo de trabalho nos alunos. Afirma que *“aquilo que foi mais gratificante para mim foi ver a satisfação dos miúdos, por terem tido liberdade de planificarem o tema à maneira deles”*. Refere ainda que *“também foi importante saber que havia outras metodologias, porque nós no nosso estágio não aprendemos nada disto. Nós temos que nos actualizar e foi bom saber que há outros métodos”*. Um terceiro aspecto que aponta como tendo sido importante na formação foi o facto de ter estado sempre acompanhada pela investigadora/formadora. Segundo a professora, *“eu sozinha não me arriscava a tentar. Mesmo que eu lesse num livro que existia investigação aberta, era capaz de me custar um bocado sair da inércia e ir explorar essa via. Mas senti-me estimulada”*.

Aponta ainda o facto de ter realizado autoscopia como parte importante do processo de formação: *“Nós fizemos autoscopia e tu explicáste-me como é que as coisas funcionavam. E correu tudo muito bem, no ano a seguir ainda correu melhor”*.

Conclusão

Verificámos, no estudo apresentado, que depois da formação a professora envolvida mudou a sua prática relativamente ao ensino experimental. As reflexões da professora que apresentámos, foram efectuadas logo após o processo de formação e quatro anos após essa experiência concreta. Estas referem-se a mudanças na sua prática de ensino, nos resultados de aprendizagem dos alunos e nas suas crenças e atitudes; seguindo o modelo de mudança do professor (Guskey, 1986), que apresenta uma orientação temporal do processo de mudança do professor. Assim, a partir do programa de formação que visou o desenvolvimento profissional da professora (explicitado no ponto 3 na alínea b), surgiram mudanças na sua prática de ensino, o que veio influenciar a aprendizagem dos alunos, e que, por sua vez, pelo facto de ter dado resultados positivos, contribuiu para mudar as crenças e atitudes da professora.

Logo após a orientação das três investigações experimentais, a professora questionou a sua própria prática, apresentou uma atitude crítica e uma necessidade de mudança nas práticas do professor e no ensino em geral. A professora compreendeu a necessidade de possuir uma atitude de permanente formação e aprendizagem. Ser um *“aluno vitalício”*. *«Ao considerar os professores como alunos que continuamente constroem o*

seu próprio conhecimento de ciência e pedagogia, a formação de professores pode tornar-se uma actividade que apoia os professores na construção e reconstrução das estruturas de conhecimento acerca do ensino e da aprendizagem» (Dana *et al.*, 1998, p.120). Ou como (se) questiona Pombo (1993): *“E que melhor formação para um professor que a da consciência da sua eterna condição de aluno?”*

Temos que colocar a questão: ‘porque mudou a professora a sua prática?’. Foram vários os factores, que concorreram de forma igualmente importante e que influenciaram esta mudança. O facto de o processo de formação se ter realizado em contexto de trabalho, pois considera-se que o mais apropriado para o aperfeiçoamento dos professores é o seu local de trabalho (Kincheloe, 1989 e Pérez, 1988 citados por Garcia, 1999), ou, como defende Zeichner (1987), “as experiências práticas em escolas contribuem necessariamente para formar melhores professores” (p. 39).

Outro factor importante foi a reflexão que esteve presente em vários momentos. O tempo dado para reflexão, existiu e aconteceu durante todo o processo de formação. A leitura e análise da literatura fornecida bem como as entrevistas à professora fomentaram e permitiram-lhe uma análise reflexiva da sua prática profissional, (o que está de acordo com os modelos de formação contínua de docentes em que se conceptualiza o professor como um profissional reflexivo, que pressupõe que *“o processo de compreensão e melhoria do ensino (do professor) deve começar pela reflexão sobre a sua própria experiência”* (Zeichner, 1993, p.17). Esta análise reflexiva mostrou à professora a existência de outras práticas possíveis, no que respeita ao ensino experimental, induzindo-a a uma vontade de melhorar, logo, de mudar. O facto de se ter recorrido ao processo de autoscopia foi fomentador da reflexão (poder visualizar-se na acção e reflectir sobre a acção).

O processo de autoscopia, a gravação das aulas e o acompanhamento pela investigadora, foram conjuntamente factores que, ao permitir um feedback, fomentaram a reflexão, proporcionando uma ajuda sobre o quê e como mudar (neste caso concreto competências necessárias à preparação e realização do TE de investigação).

A reflexão sobre a acção esteve, sempre presente durante todo o processo. *“A reflexão sobre a acção e sobre a reflexão-na-acção (reflexão crítica segundo Habermas) [que] pode considerar-se como a análise que o indivíduo realiza ‘a posteriori’ sobre as características e processos da sua própria acção (...) Na reflexão sobre a acção, o profissional prático, liberto dos condicionalismos da situação prática, pode aplicar os instrumentos conceptuais e as estratégias de análise no sentido da compreensão e da reconstrução da sua prática”* (Gómez, 1992, p.105)

Sabemos que o acesso à informação sobre as inovações em que se vão implicar, bem como o conhecimento da existência de inovações de qualidade, a par do interesse do professor, são factores que podem facilitar um maior envolvimento do professor na implementação da inovação e consequentemente o seu desenvolvimento profissional (Fullan, 1991 ;

Furió; Carnicer, 2002). Facultámos à professora literatura referente ao papel do trabalho experimental no ensino das ciências. Esta ligação teoria-prática, durante o processo de formação foi importante pois, «*fundamentar as práticas de ensino numa compreensão guiada pela teoria pode tornar-se uma importante componente do empreendimento de toda a vida que é o esforço do professor para melhorar as suas práticas de ensino*» (Dana *et al.*, 1998 p.120).

Para além do programa de formação é importante a epistemologia pessoal do professor (Furió e Carnicer (2002)). Referimos o interesse do professor como factor que pode favorecer uma possível mudança de prática (Fullan, 1991). Nesse sentido a professora envolvida no estudo referiu-se, também, à motivação intrínseca do professor, bem como ao apoio da escola. Apontou como factores favoráveis à sua mudança na sala de aula, o apoio recebido do Conselho Executivo da escola, nomeadamente, no que se refere à aquisição de material. E diz que “*quando não há material improvisa-se.*” A professora mostrou abertura e vontade de mudar. Aponta ela própria características pessoais dos professores que podem ajudar no processo de mudança e inovação educativa: “*ter espírito de abertura e de observação. Observar que há alunos que recebem bem as coisas de uma maneira e outros de outra maneira. E depois, ter bom senso, perceber o que é para mudar e ter vontade de mudar.*” E acrescenta a coragem, “*é preciso ter coragem não só para aceitar que há métodos novos como para os experimentar.*”.

Para além de todos os factores referidos, o facto de a professora observar resultados positivos nos alunos ao nível da aprendizagem, nomeadamente, no desenvolvimento de competências científicas no decorrer das investigações realizadas contribuiu para uma mudança das suas práticas de ensino experimental a longo prazo.

Uma questão podemos colocar após os resultados apresentados: ‘Que ilações retirar para a formação de professores, nomeadamente, para a formação contínua? Os modelos de formação devem, a nosso ver, incluir determinadas estratégias. Para além da motivação intrínseca do professor deve-se ter em conta os seus interesses e necessidades formativas. A formação deve ocorrer em contexto de prática. Há necessidade de valorizar a prática como fonte e local de aprendizagem através de reflexão e *inquiry*, promovendo um debate crítico sobre o ensino convencional e sobre outras possibilidades inovadoras de ensino mais eficazes baseadas nos avanços da Didáctica da Ciência. Deve-se ajudar o professor a ter acesso à informação sobre inovação, bem como a vivenciar na aula as propostas inovadoras. Deste modo, proporciona-se a integração teoria-prática e ao mesmo tempo pode-se fomentar no professor atitudes positivas para com a inovação e investigação didácticas. Em todo este processo há a necessidade de um acompanhamento teórico e tutorial. Ponte *et al.* (2004), cita Riedel (1977) que se refere à necessidade de facilitadores que possam ajudar os professores a desenvolver conhecimento profissional através da prática.

Outro aspecto a considerar no programa de formação é o apoio da escola enquanto instituição. É importante a ideia de professor aprendente e de escola como comunidade de aprendizagem (Clarke e Hollingsworth, 2002). É, também, crucial criar e manter efectiva a *partnership* entre as escolas e as instituições de ensino superior. Ligação essa importante na construção de comunidades de professores como *lifelong learners*, reconhecendo o potencial dessas instituições como local de (re)construção de conhecimentos de diferentes tipos.

Bibliografia

- Almeida, A.M. *Trabalho Experimental na Educação em Ciência: Epistemologia, Representações e Prática dos professores*. Tese de Mestrado em Ciências da Educação. Monte da Caparica: Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova, 1995.
- Cachapuz, A; Malaquias, I.; Martins, I.P.; Thomaz, M.F.; Vasconcelos, N. O Trabalho Experimental nas Aulas de Física e Química: uma Perspectiva Nacional. *Gazeta da Física*. 12 (2), 1989, p. 65-69.
- Cachapuz, A, Praia, J.; Jorge, M. *Ciência, Educação em Ciência e Ensino das Ciências*. Lisboa: Ministério da Educação, 2002.
- Campos, B. P. *Formação de Professores em Portugal*. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional, 1995
- Clarke, D; Hollingsworth, H. Elaborating a Model of Teacher Professional Growth. *Teaching and Teacher Education*. 18, p. 947-967.
- Costa Pereira, D. A Formação de Professores em Portugal e a Universidade. AG.; Ribeiro J.^o (Coord.), in *Globalização e Desenvolvimento Profissional do Professor*. Lisboa: Escola Superior de Educação de Lisboa. Centro Interdisciplinar de Estudos Educacionais, 2002.
- Curado, A P. *Política de Avaliação de Professores em Portugal: um Estudo de Implementação*. Fundação Calouste Gulbenkian. Lisboa: Fundação para a Ciência e a Tecnologia, 2002.
- Dana, T.M., Lunetta, V., Fonseca, J.M.B.; Cambell, L.M. A Formação de Professores de Ciências e a Reforma: Perspectivas Internacionais e a Realidade Portuguesa. *Revista da Educação*, VII (2), 1998, p. 115-128
- Feinman-Nemser, S. (1990). Teacher Preparation: Structural and Conceptual Alternatives: In W. R. Houston (ed.), *Handbook of Research on Teacher Education*. New York: Mc Millan Pub. Pp. 212-233.
- Ferreira, P.T. (Coord.) (s.d.). *A Autoscopia na Formação*. Divisão de Estudos CNFF. Lisboa: Núcleo de Informação e Relações Públicas.

- Flores, M.A; Shiroma, E. Teacher Professionalisation and Professionalism in Portugal and Brazil: What do the Policy Documents Tell? *Journal of Education for Teaching*, 29 (1), 2003, p. 5-18
- Fullan, M. *The New Meaning of Educational Change*. Chicago: Teacher College Press, 1991.
- Furió, C; Carnicer, J. El Desarrollo Profesional del Profesor de Ciencias Mediante Tutorías de Grupos Cooperativos. Estudio de Ocho Casos. *Enseñanza de las Ciencias*, 20 (1), 2002, p. 47-73.
- Garcia, C. M. El Aprendizaje de los Profesores en Tiempos de Cambio. La Aportación de Las Redes, in Bárrios, AG.; Ribeiro J.º (Coord.). *Globalização e Desenvolvimento Profissional do Professor*. Lisboa: Escola Superior de Educação de Lisboa. Centro Interdisciplinar de Estudos Educacionais, 2002.
- Garcia, C. M. *Formação de Professores. Para uma Mudança Educativa*. Porto: Porto Editora, 1999.
- Gómez, A P. O Pensamento Prático do Professor. A Formação do Professor como Profissional Reflexivo, in A Nóvoa (Coord.). *Os professores e a sua formação*. Lisboa: Pub. D. Quixote e Instituto de Inovação Educacional, 1992, p. 95-114.
- Guskey, T. Staff Development and the Process of Teacher Change. *Educational Researcher*. 15 (5), 1986, p. 5-12.
- Howey, K. Six Major Functions of Staff Development: An Expanded Imperative. *Journal of Teacher Education*. 36 (1), 1985, p. 58-64.
- Kennedy, M. M. *Choosing a Goal for Professional Education*. Handbook of Research on Teacher Education. New York: Falmer Press, 1990.
- Lock, R. Open-Ended, Problem-Solving Investigations-What Do we Mean and How Can we Use them? *School Science Review*. 71 (256), 1990, p. 63-72.
- Marques, L., Praia, J., Vasconcelos, C., Neto, A, Oliveira, T, Loureiro, M.J., Santos, M.C.; Costa, N. (in press), "Investigação em Educação em Ciência e Práticas Lectivas: Percepções de Professores-Mestres sobre Dificuldades na sua Articulação" Actas do X Encontro Nacional de Educação em Ciências, Universidade de Lisboa.
- Miguéns, M. *Practical Activities in Portuguese 10-12 School Science: Teacher's Views and Practices*. Tese de Mestrado em Educação. Bristol: Universidade de Bristol, 1990.
- Ministério da Educação. *Organização Curricular e Programas*. DGEBS, 1991.
- Pereira. D. C. A Formação de Professores em Portugal e a Universidade in Bárrios, A.G.; Ribeiro J.º (Coord.). *Globalização e Desenvolvimento Profissional do Professor*. Lisboa: Escola Superior de Educação de Lisboa. Centro Interdisciplinar de Estudos educacionais, 2002.
- Ponte, P.; Ax, J.; Beijaard, D.; Wubbels, T. Teachers' Development of Professional Through Action Research and the Facilitation of this by Teacher Educators. *Teaching and Teacher Education*, 20, 2004, p. 571-588.

- Pombo, O. Para um Modelo Reflexivo de Formação de Professores. *Revista de Educação*, 3 (2), 1993, p. 37-45.
- Santos, M. C. *Trabalho Experimental no Ensino das Ciências*. Lisboa: Instituto de Educação Inovacional, 2002.
- Schon, D.A *Educating the Reflective Practitioner*. San Francisco: Jossey-Bass, 1990.
- Schon, D.A *Educating the Reflective: How Professionals Think in Action*. New York: Basic Books, 1983.
- Silva, I.M. *O Trabalho Laboratorial em Biologia no Ensino Secundário. Das Propostas Curriculares às Expectativas dos Alunos*. Tese de Mestrado em Ensino de Geologia e Biologia, Departamento de Didáctica e Tecnologia Educativa. Aveiro: Universidade de Aveiro, 1999.
- Spark, D.; Loucks-Horsley, S. Models of Staff Development. In W. R. Houston (ed.), *Handbook of Research on Teacher Education*. New York: Mc Millan Pub, 1990, p. 234-251.
- Valente, M.O. As Vozes das Escolas. *Colóquio Ensino Experimental e Construção de Saberes*. Lisboa: Conselho Nacional da Educação, 1999.
- Zeichner, K.M. Preparing Reflective Teachers: An Overview of Instructional Strategies which Have Been Employed in Preservice Teacher Education. *International Journal of Educational Research*, 11(5), 1987, p. 565-575.
- Zeichner, K.M. *A Formação Reflexiva de Professores: Ideias e Práticas*. Lisboa: Educa, 1993.