

CONTRIBUTO DO TRABALHO COLABORATIVO PARA O DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DE PROFESSORES DE FÍSICA E QUÍMICA

CONTRIBUTE OF COLLABORATIVE WORK TO PHYSICS AND CHEMISTRY TEACHERS' PROFESSIONAL DEVELOPMENT

Mónica Luísa Mendes Baptista¹

Ana Maria Viegas Lindo Martins da Silva Freire²

RESUMO: O presente artigo relata um estudo que teve como finalidade conhecer o que pensam os professores sobre o papel do trabalho colaborativo para o seu desenvolvimento profissional. A colaboração foi promovida entre professoras e investigadora durante um Programa de Formação (PF) que pretendeu levar à concepção e implementação de tarefas de investigação na sala de aula. Os dados foram recolhidos recorrendo-se a entrevistas, a reflexões escritas elaboradas após cada sessão do PF e a gravações áudio tanto das sessões do PF, como das aulas assistidas das professoras. Os resultados mostram que as professoras consideraram que o trabalho colaborativo, levado a cabo com a investigadora durante o PF, promoveu a realização de aprendizagens relacionadas com a aplicabilidade da teoria à prática, com a elaboração das tarefas de investigação e com a sua implementação na sala de aula. O aprender a ensinar tarefas de investigação contribuiu, inevitavelmente, para o seu desenvolvimento profissional.

PALAVRAS-CHAVE: desenvolvimento profissional; colaboração; formação de professores; investigação em educação.

ABSTRACT: This paper reports a study aiming to know what teachers think about the role of collaborative work to their professional development. The collaboration was promoted between teachers and researcher during a teacher education program (TEP) that intended the conception and implementation of inquiry tasks in the classroom. Data were collected through interviews, written reflections elaborated at the end of each TEP's session and audio recording of TEP's sessions and of teachers' lessons. The results show that teachers considered that collaborative work with the researcher during the TEP promoted a learning related with the applicability of theory in practice, with the elaboration of inquiry tasks and with its implementation in the classroom. Learning to teach inquiry tasks contributed, inevitably, for their professional development.

KEYWORDS: professional development; collaboration; teacher education; research in education.

¹ Doutora em Didáctica das Ciências pelo Instituto de Educação da Universidade de Lisboa. Professora da Instituto de Educação da Universidade de Lisboa. E-mail: mlbaptista@ie.ul.pt

² Doutora em Didáctica das Ciências pelo Instituto de Educação da Universidade de Lisboa. Professora da Instituto de Educação da Universidade de Lisboa. E-mail: amfreire@ie.ul.pt

INTRODUÇÃO

As Orientações Curriculares para as Ciências Físicas e Naturais (GALVÃO et al., 2002), em Portugal, proporcionam uma nova perspectiva sobre o ensino das ciências (GALVÃO et al., 2006; FREIRE, 2009). Este currículo fomenta uma abordagem construtivista, enfatiza o desenvolvimento de competências de conhecimento, raciocínio, atitudes e comunicação, promove tarefas de investigação, integra a perspectiva Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente e valoriza a avaliação como aprendizagem. No entanto, as alterações propostas para o ensino das ciências só podem ser levadas a cabo se os professores as colocarem em acção e se tomarem uma nova posição face à escola e ao ensino (AKMAL; MILLER, 2003; FREIRE, 2004).

À semelhança do que aconteceu com a implementação de reformas curriculares noutros países, também em Portugal se verifica que as mudanças propostas parecem não influenciar o modo como os professores ensinam e aquilo que os alunos aprendem (FREIRE, 2009). Com efeito, muitos professores consideram irrelevantes os resultados da investigação educacional para o seu dia-a-dia dentro da sala de aula, verificando-se um fosso entre a teoria e a prática dos professores (COSTA; MARQUES; KEMPA, 2000; JUUTI; LAVONEN, 2006). Neste sentido, torna-se urgente que os investigadores façam os seus estudos no contexto sala de aula e trabalhem em colaboração com os professores (COLLINS, 1992).

A colaboração pressupõe uma tomada de decisão conjunta, a partilha de informação, a comunicação, onde os vários participantes, sem relação hierárquica, trabalham em conjunto para atingirem os mesmos objectivos (PONTE, 2004). Os papéis podem ser distintos mas todos são igualmente relevantes, representando a diversidade uma mais-valia para o trabalho colaborativo (JOHN-STEINER; WEBER; MINNIS, 1998). Num trabalho colaborativo, as relações são espontâneas, voluntárias e orientadas para o desenvolvimento profissional (DAY, 2001). Os professores aprendem quando estão envolvidos numa “reflexão colaborativa”, uma vez que a maioria da aprendizagem é promovida a partir da discussão de ideias. Através da verbalização e interacção, os professores formulam ideias, aprendem uns com os outros, interiorizam a teoria, criticam as suas concepções e as dos outros, aumentam os seus conhecimentos e discutem novas estratégias de ensino e aprendizagem (LOUCKS-HORSLEY et al., 1998). O trabalho colaborativo permite a aquisição de novas aprendizagens e a resolução de problemas com que os professores se confrontam todos os dias (PENUEL et al., 2007). O clima que se cria entre os participantes permite que cada um sinta confiança nas reflexões críticas que faz sobre as suas práticas e a dos colegas (MCCOTTER, 2001).

Os professores que promovem um trabalho colaborativo com outros colegas ou investigadores educacionais conseguem mais facilmente desenvolver-se profissionalmente (CLEMENT; VANDENBERGHE, 2000; MCCOTTER, 2001; PENUEL et al., 2007; POLLARD, 2002). De facto, vários estudos revelam que a colaboração é fundamental para o desenvolvimento profissional dos professores (ABELL, 2000; BOAVIDA; PONTE, 2002; DAY, 2001; ERICKSON et al., 2005; FAZIO; MELVILLE, 2008; REIS, 2004).

A palavra desenvolvimento pressupõe uma evolução e continuidade que leva o professor a aprofundar os seus conhecimentos ao longo da sua carreira profissional (GARCÍA, 1999). Com efeito, os professores durante a sua vida participam num processo de crescimento pessoal, social e profissional, adquirido com base em conhecimentos sobre ciência, contexto, currículo e didáctica, condicionados por factores de natureza cognitiva, afectiva e social (COCHRAN-SMITH; ZEICHNER, 2005; DAY, 2001; LOUCKS-HORSLEY et al., 1998; PONTE, 1996; 1998; SILVA, 2002). O desenvolvimento profissional envolve o professor em novas aprendizagens e, inevitavelmente, em algumas mudanças (SARAIVA; PONTE, 2003).

A natureza holística e dinâmica do processo de desenvolvimento profissional, que inclui as experiências formais e informais de aprendizagem, é mencionada por Day (2001),

Inclui, por isso, a aprendizagem iminentemente pessoal, sem qualquer tipo de orientação, a partir da experiência (através da qual a maioria dos professores aprendem a sobreviver, a desenvolver competências e a crescer profissionalmente nas salas de aula e nas escolas), as oportunidades informais de desenvolvimento profissional vividas na escola e as mais formais oportunidades de aprendizagem “acelerada”, disponíveis através de actividades de treino e de formação contínua, interna e externamente organizadas. (p. 18)

O autor considera, ainda, o desenvolvimento profissional como um processo complexo em que o professor, não esquecendo o contexto da escola, tem oportunidade de melhorar as suas práticas, individualmente ou em colaboração com colegas, investigadores educacionais e formadores.

A colaboração entre investigadores e professores é importante para ambos. Para os professores, porque lhes permite reflectirem sobre a sua prática, partilharem experiências, implementarem novas propostas, enriquecerem a própria prática e tornarem públicas as suas ideais. Para os investigadores, pois para além de poderem sentir-se úteis para a prática dos professores, ficam mais próximos do professor tornando a investigação mais informada. Torna-se fundamental que ambos assumam protagonismo e não sejam apenas fornecedor de dados para os outros (BOAVIDA; PONTE, 2002). Esse trabalho colaborativo constitui um

percurso de formação iterativo, reflexivo e autónomo (DBR COLLECTIVE, 2003), que representa um desafio para a formação de professores e para a investigação em educação. Neste sentido, este estudo tem como finalidade conhecer o que pensam os professores sobre o papel do trabalho colaborativo para o seu desenvolvimento profissional.

METODOLOGIA

A metodologia usada tem as suas raízes na investigação qualitativa (BOGDAN; BIKLEN, 1994), com orientação interpretativa (ERICKSON, 1986). Neste estudo participaram seis professoras de Física e Química, Manuela, Andreia, Angelina, Dina, Telma e Joaquina, pertencentes a cinco escolas diferentes. Por questões éticas, recorre-se ao seu anonimato, sendo os nomes referidos fictícios. A idade das professoras oscila entre os 25 e 47 anos e a sua experiência profissional entre os 3 e 23 anos. Três professoras são licenciadas em Engenharia Química e três em Ensino da Química e da Física. Evidencia-se que, duas das professoras são mestres, uma em Física para o Ensino e a outra em Didáctica das Ciências. O Quadro 1 sintetiza a informação relativa aos dados demográficos das professoras.

Quadro 1 - Informação Demográfica relativa às Professoras

Professoras	Idade (anos)	Licenciatura	Mestrado	Experiência de Ensino (anos)
Angelina	47	Engenharia Química	Ensino da Física	23
Manuela	42	Engenharia Química	----	17
Dina	25	Ensino da Química e da Física (Variante Química)	----	3
Telma	47	Química Científico	Didáctica das Ciências	18
Andreia	33	Ensino da Química e da Física (Variante Física)	----	11
Joaquina	28	Ensino da Química e da Física (Variante Química)	----	5

O estudo desenvolveu-se durante um ano lectivo e incluiu um Programa de Formação (PF) que pretendeu levar à concepção e implementação de tarefas de investigação. Para atingir essas finalidades o PF foi constituído por três fases: 1) Durante a primeira fase as professoras, em conjunto com a investigadora, analisam e discutem aspectos relacionados com a investigação educacional e planeiam e constroem um conjunto de tarefas de investigação adequadas ao seu contexto de ensino; 2) Na segunda fase as professoras implementam as tarefas de investigação na sala de aula, procedendo à recolha de dados dos

seus alunos; 3) Na terceira fase as professoras, em colaboração com a investigadora, reflectem sobre os dados recolhidos.

Os dados foram recolhidos através de: gravações áudio, das sessões de planificação colaborativa das tarefas de investigação e das aulas assistidas das professoras; documentos escritos, que envolveram as reflexões escritas pelas professoras; e entrevistas semi-estruturadas, no final da implementação de cada uma das tarefas de investigação que foram áudio-gravadas (PATTON, 1990). Utilizaram-se diferentes fontes de recolha de dados de forma a permitir a triangulação dos dados (LESSARD- HÉBERT; GOYETTE; BOUTIN, 1994). Todas as gravações áudio foram transcritas pela investigadora e os registos escritos fotocopiados.

A recolha e análise de dados não correspondem a fases distintas da investigação. Segundo BOGDAN e BIKLEN (1994), quando se fala em análise de dados, significa interpretar e dar sentido a todo o material de que se dispõe a partir da recolha de dados. Consistente com o paradigma da investigação naturalista, a análise de dados consistiu no estudo repetido dos dados de forma a descobrir padrões, singularidades e temas associados com a questão de investigação. Assim, para identificar as categorias, codificaram-se e categorizaram-se os registos escritos pelas professoras e as transcrições dos registos áudio e das entrevistas semi-estruturadas. Após a aplicação do método do questionamento e da comparação constantes (STAUSS; CORBIN, 1998) emergiram as categorias e subcategorias que se encontram no Quadro 2.

Quadro 2 - Categorias e Subcategorias de Análise

Categorias	Subcategorias
Aplicabilidade da teoria à prática	
Elaboração das tarefas de investigação	Grau de abertura
	Contextos e aplicações
	Sequência das tarefas
Implementação na sala de aula	Adopção de um novo papel
	Gestão da sala de aula

Em seguida, apresentam-se os resultados obtidos, procurando dar-se a conhecer o contributo do trabalho colaborativo para o desenvolvimento profissional das professoras envolvidas.

RESULTADOS

O estudo realizado evidencia que as professoras consideraram que trabalho colaborativo, levado a cabo com a investigadora durante o PF, promoveu a realização de aprendizagens relacionadas com a aplicabilidade da teoria à prática, a elaboração das tarefas de investigação e a sua implementação na sala de aula, contribuindo, inevitavelmente, para o seu desenvolvimento profissional.

Aplicabilidade da teoria à prática

Durante a primeira fase do PF foram analisados e discutidos com as professoras assuntos relacionados com a investigação em educação, entre os quais se destacam os centrados nas Orientações Curriculares.

Todas as professoras, à excepção da Telma, planificavam as suas aulas sem ter em consideração o que Orientações Curriculares preconizam para as Ciências Físicas e Naturais. As cinco professoras usavam o manual escolar como referência e como guia, quer para o planeamento das tarefas a desenvolver com os seus alunos, quer para seguimento dos conceitos científicos. O trabalho colaborativo ajudou-as na interpretação das Orientações Curriculares, levando-as a concretizarem as directivas nelas explícitas. Com efeito, a sequência de conceitos científicos, o termo competência, a promoção da literacia científica e a avaliação como aprendizagem foram aspectos das Orientações Curriculares trabalhados com cada professora, durante a planificação e construção das tarefas de investigação. As professoras discutiram com a investigadora algumas competências que se pretende que os alunos desenvolvam e que estão mencionadas nas Orientações Curriculares. Por exemplo, no decorrer da segunda sessão de planificação ocorreu o seguinte diálogo entre a professora Joaquina e a investigadora:

J – Ai é? Vamos ver as competências que desenvolvem quando estão a fazer isto? Já não me lembro nada disso.

I – Já não te lembras de nada?

J – Quer dizer não é de nada, de nada. Mas já não consigo ser clara nisso.

I – Vamos olhar para a primeira tarefa que planificámos. Que competências os alunos vão desenvolver?

J – Vão pesquisar, elaborar um texto, discutir em grupo e esta parte aqui da reflexão. Como é que eu passo isso para um plano de aula?

I – Vamos ver aqui nas Orientações Curriculares.

[...]

] – Olhando aqui para as experiências educativas começo a ver isto e a recordar. E a literacia também se fala muito nisto.

I – Pois fala, será que é assim tão relevante?

J – Parece-me que sim. Não nos podemos esquecer que os miúdos fazem parte da sociedade.

(1ª Fase PF, 2ª Sessão de Planificação, Registo Áudio)

Após esta sessão de planificação a Joaquina fez um comentário por escrito, que enviou por correio electrónico.

No estágio lembro-me de vermos quais as competências que os alunos desenvolviam durante a aula com as tarefas que tinham que realizar. Aliás, colocávamos na planificação. Nunca dei grande importância a isso. Fazia porque tinha que ser. Quando comecei a trabalhar, por minha conta, deixei de fazer isso nas planificações. As planificações do grupo disciplinar têm os conteúdos e os objectivos que os alunos têm que atingir [...] Por isso, analisar as Orientações e as competências que estamos a promover na actividade está a ser muito bom. Estou a aprender e em algumas situações a reaprender, só que é uma aprendizagem mais significativa porque já tenho alguma experiência profissional que me leva a pensar sobre esse assunto. Sozinha não o fazia, porque para além de dar algum trabalho, tenho dúvidas em ver o que se pretende. Em conjunto contigo, onde analisamos e discutimos o que se pretende, é uma tarefa partilhada que me tem encorajado. *(1ª Fase PF, Registo Escrito)*

Deste modo, a colaboração promoveu o “aprender” e “reaprender” a usar e interpretar as sugestões propostas nas Orientações Curriculares, levando a Joaquina a introduzir mudanças na planificação das suas aulas.

Elaboração das tarefas de investigação

No decorrer da primeira fase do PF vários aspectos relacionados com a elaboração das tarefas de investigação foram alvo de discussão e negociação com cada professora. Efectivamente, através de uma acção comunicativa, em que se chegou a um consenso, o grau de abertura; contextos e aplicações; e sequências das tarefas constituíram assuntos a ter em conta na sua planificação e construção, sendo subcategorias incluídas na elaboração das tarefas de investigação. Descrevem-se, em seguida, os resultados para o grau de abertura.

Grau de Abertura

O grau de abertura das tarefas foi um dos assuntos que promoveu a partilha e o confronto de ideias entre a investigadora e as professoras. Com efeito, nas primeiras sessões de planificação este aspecto foi discutido com todas as professoras durante a análise de dois exemplos de tarefas de investigação. De um modo geral, as professoras mostraram

desconforto em relação à implementação de tarefas com elevado grau de abertura na sala de aula. A perspectiva de abdicarem de um guião, que levasse os alunos a verificar uma lei ou que os conduzisse a um determinado resultado, foi um constrangimento ultrapassado através do trabalho colaborativo. O diálogo que se segue, retirado de uma gravação áudio, explicita a primeira discussão, referente ao grau de abertura das tarefas, entre a Angelina e a investigadora.

Ang – Como é que pomos os alunos a planificar?

I – A tarefa tem um seguimento, depois de verem o filme eles conseguem planificar.

Ang – Isto assim está pouco direccionado. Eles não conseguem planificar isto.

I – Conseguem sim, estás na sala de aula para os orientar. Vais ajudando-os a superar as dificuldades que surgem, e eles trabalham em grupo, eles vão conseguir.

Ang – Isto vai ser difícil.

I – É a primeira actividade, vão surgir muitas questões. Mas, por isso, não podemos fechar a actividade. Pela experiência que tenho, vai ser óptimo e vais ser capaz.

Ang – Está bem, portanto, vamos deixar assim. Pode ser bom.

(1ª Fase PF, 2ª Sessão de Planificação, Registo Áudio)

O receio que a Angelina mostrou, em implementar uma tarefa de investigação com um elevado grau de abertura na sala de aula, revelou-se um constrangimento durante as sessões de planificação. Contudo, após a implementação das duas primeiras tarefas de investigação na sala de aula e reflexão sobre as mesmas, este medo parece ter sido ultrapassado pela professora. Quando questionada sobre as potencialidades do trabalho colaborativo e o seu contributo para o desenvolvimento profissional, a professora mencionou que:

Com a tua ajuda superei as dificuldades que senti nas questões muito abertas, não serem direccionadas, especialmente nas duas primeiras. A tendência que tinha era logo perguntar aquilo que queria. Mas, reconheço que assim [os alunos] desenvolvem mais competências. E agora que já implementei, é mais fácil, comecei a ter ideias e até tenho sugestões, aula-a-aula, no turno a seguir já tenho alterações a propor nas actividades [...] Posso dizer que aprendi a elaborar e implementar actividades abertas e com um suporte teórico *(1ª Fase PF, 7ª Sessão de Planificação, Entrevista)*.

Deste modo, os resultados sugerem que, a colaboração entre a investigadora e a Angelina fomentou a discussão sobre o grau de abertura das tarefas de investigação, levando-a a superar os seus receios.

Contextos e Aplicações

A relevância de associar as tarefas a um contexto ou a uma aplicação do dia-a-dia foi um assunto discutido com todas as professoras e em várias sessões de planificação. A

colaboração revelou-se uma ferramenta fundamental durante essa discussão. No início da quarta sessão de planificação, ao responder como é que o trabalho colaborativo estava a contribuir para a planificação das tarefas, um dos aspectos focados pela Telma foi:

Para já tive oportunidade de discutir vários assuntos, lembro-me da parte dos contextos. Andámos às voltas para iniciar as actividades, para encontramos um contexto que faça sentido [...] Esses momentos de discussão e partilha de ideias são importantes [...] Há aqui uma parte que tem a ver com o desenvolvimento profissional do professor. Permite ao professor construir mais conhecimento (*1ª Fase PF, 4ª Sessão de Planificação, Entrevista*).

A Telma identificou a colaboração como um recurso valioso para discutir vários aspectos relacionados com a elaboração das tarefas, destacando as discussões em torno do contexto mais adequado para cada tarefa. Os momentos de discussão e partilha de ideias parecem ter sido importantes para o seu desenvolvimento profissional e para o aumento do seu conhecimento sobre a sua própria prática.

Sequência de tarefas

A sequência de tarefas a desenvolver pelos alunos foi um dos aspectos negociado com cada professora. O extracto que se segue evidencia um diálogo entre a Manuela e a investigadora.

M – Então fazem as questões sobre o texto, depois respondem às questões todas?
I – Não estás a gostar das questões, é?
M – Não, só estou a pensar o que lhes vamos pedir a seguir?
I – Alterei agora aqui o português.
M – Já vi, ficou giro. Pede-se a seguir já para planificarem?
I – Talvez não. E a pesquisa?
M – E se a pesquisa ficasse aqui, ficasse atrás? A seguir ao texto?
I – Achas? Não acho que fique muito lógico.
M – Porque não seleccionarem uma?
I – Com o grupo?
M – Sim, e depois...
I – Então, depois planificam?
M – Sim, então vamos lá escrever isto. Então, primeiro, as três questões, depois escolhem uma, a seguir planificam. Mas a pesquisa? Não respondem à questão?
I – Podem prever uma resposta para a questão ou pedimos a pesquisa? Vê aí no manual deles se encontras um bom texto.
M – A pesquisa.
I – Mas eles podem planificar e darem a resposta à questão no fim.
M – Sim, também pode ser.
melhores.
I – Sim, está bem. Diz...
(*1ª Fase PF, 4ª Sessão de Planificação, Registo Áudio*)

As interacções entre a investigadora e a Manuela parecem ter sido construtivas e produtivas, levando a modos alternativos de sequenciar as tarefas que os alunos iriam realizar ao longo da actividade. Durante o diálogo, entre as duas, verificou-se uma partilha e uma tomada de decisão mútua.

Implementação na sala de aula

As professoras realizaram aprendizagens durante a implementação das tarefas na sala de aula, tendo sido discutidos e partilhados aspectos relacionados com a adopção de um novo papel e a gestão do tempo.

Adopção de um novo papel

Durante a implementação das tarefas na sala de aula o papel do professor e do aluno foi alvo de discussão com as professoras. De facto, nas primeiras tarefas as professoras revelaram dificuldades em adoptar um novo papel. Por exemplo, a Joaquina na entrevista realizada no final da implementação da sétima tarefa de investigação referiu:

Nas primeiras actividades, especialmente na primeira e segunda, senti algumas dificuldades inerentes à minha nova função na sala de aula. Como já te tinha dito, até mesmo antes de começarmos as actividades, eu sentia necessidade de explicar a matéria. E nas primeiras actividades pensei várias vezes, estou a explicar demais. Não dei tanta liberdade aos alunos para pensarem e tive tendência para explicar. Esta dificuldade que senti foi melhorando à medida que fui ganhando experiência, até porque eu também tive que me habituar. Neste momento penso que consegui ser orientadora. Vou circulando pelos grupos, vejo-os a trabalharem e a fazerem, como também ganharam autonomia, eu observo [...] As discussões que fomos tendo sobre o papel a ter na sala de aula, levaram-me a pensar sobre isso e ajudou-me muito. Foi fundamental ter alguém com quem partilhar questões relacionadas com o papel a desempenhar. Foram fundamentais as nossas conversas para eu ganhar confiança porque tens tendência para dar logo as respostas aos alunos. Por isso, os momentos de partilha e discussão foram importantes para perceber melhor sobre o papel a ter (*2ª Fase PF, Registo Escrito, Implementação 7ª tarefa*).

Pelo extracto anterior, pode verificar-se que a Joaquina reconheceu que as dificuldades sentidas em relação ao seu novo papel na sala de aula foram diminuindo ao longo da implementação das tarefas, tendo a colaboração dado um contributo fundamental nesse sentido. De facto, a partilha de ideias e as discussões com a investigadora parecem ter constituído momentos importantes que levaram a professora a mudar o seu papel e a adquirir uma maior confiança. Com efeito, as mudanças introduzidas e as aprendizagens realizadas em relação a este aspecto foram fundamentais para o seu desenvolvimento profissional.

Gestão da sala de aula

O trabalho colaborativo deu também um grande contributo para as professoras ultrapassarem os seus medos em relação à gestão da sala de aula, durante a implementação das tarefas de investigação. No decorrer da planificação das tarefas de investigação e da implementação das primeiras na sala de aula, as professoras mostraram-se preocupadas com este aspecto, tendo os seus receios sido ultrapassados através da confiança transmitida pela investigadora. Por exemplo, a Andreia, quando questionada sobre a importância do trabalho colaborativo para a implementação da segunda tarefa de investigação na sala de aula, respondeu:

Uma das situações que me preocupa é a gestão da sala de aula e quando digo isto refiro-me à gestão dos grupos, tenho que lhes dar apoio ao mesmo tempo, ao ritmo de trabalho dos grupos, ao comportamento dos alunos, ao *feedback* a dar [...] a oportunidade de discutirmos isto em conjunto, levou-me a reflectir sobre estas coisas e transmitiu-me confiança. Dei por mim a pensar nisto e que depois fomos discutindo. Posso mesmo dizer que essas discussões foram momentos ricos de aprendizagem e que levaram a um maior conforto durante as aulas, a um olhar diferente para aquela situação da sala de aula. (2ª Fase PF, Entrevista, Implementação da 2ª tarefa).

As palavras da Andreia, incluídas neste extracto, salientaram que o trabalho colaborativo fomentou não só a discussão e partilha de ideais, como também lhe transmitiu confiança, permitindo-lhe realizar aprendizagens relativas ao modo de gerir a sala de aula durante a implementação de tarefas de investigação.

CONCLUSÕES

O PF desenvolvido com as professoras, que incluiu três fases que deram ênfase à colaboração entre intervenientes com experiências e conhecimentos diferentes, parece ter-lhes proporcionado aprendizagens, mudanças nas suas práticas e, conseqüentemente, criado um contexto favorável ao seu desenvolvimento profissional. De facto, tratou-se de um PF que permitiu às professoras a vivência de experiências positivas, indo ao encontro das suas necessidades e promovendo o seu desenvolvimento profissional. Assim, as finalidades da formação foram atingidas, proporcionando-se a ligação da teoria com a prática, através da elaboração e implementação de tarefas de investigação na sala de aula.

As sessões do PF desenvolveram-se ao ritmo de cada professora e no contexto natural da sua escola, estando presente o diálogo, respeito mútuo, confiança, negociação, confronto de ideias e chegada a consensos. O clima de confiança criado permitiu que as professoras explicitassem os seus receios e a reflexão sobre estes permitiu-lhes não só superar os

obstáculos com que se depararam, como também conduzi-las a novas experiências e à aquisição de novas aprendizagens.

Algumas das aprendizagens relacionaram-se com o uso das Orientações Curriculares, nomeadamente a sua interpretação e posterior concretização das directivas nelas explicitadas. Atendendo às necessidades de cada professora, trabalhou-se, de um modo geral, a sequência de conceitos científicos, o termo competência, a promoção da literacia científica e a avaliação como aprendizagem. A maioria das professoras reconheceu que conseguiu ultrapassar o dilema Orientações Curriculares vs. manual, contribuindo o trabalho colaborativo para se centrarem mais nas Orientações Curriculares.

Outras aprendizagens estiveram relacionadas com a elaboração das tarefas. À medida que as professoras planificavam e construíam as tarefas, o grau de abertura destas foi sendo discutido. Estas foram tendo a noção que, não só durante esse período, como também no decorrer da implementação das tarefas na sala de aula, quanto mais abertas são as tarefas, mais estimulantes se tornam para os seus alunos, uma vez que lhes permitem desenvolver mais competências e dão maior margem para eles próprios fazerem as suas opções. Além disso, as discussões sobre os contextos e aplicações e a sequência das tarefas constituíram uma tarefa partilhada que as encorajou a enfrentar os dilemas com que se depararam. As professoras realizaram ainda aprendizagens relacionadas com a gestão da sala de aula.

Evidencia-se que as aprendizagens realizadas pelas professoras, durante o processo de colaboração, conduziram a mudanças nas suas práticas. Essas aprendizagens e mudanças parecem ter contribuído para o seu desenvolvimento profissional. Com efeito, o trabalho colaborativo desenvolvido durante a primeira, segunda e terceira fase do PF permitiu que as professoras ligassem as novas ideias às que já detinham; mudassem essas ideias e criassem novas; modificassem alguns pensamentos acerca do ensino e aprendizagem de ciências; e desenvolvessem estratégias que promovessem a aprendizagem dos seus alunos, estando em sintonia com as Orientações Curriculares para as Ciências Físicas e Naturais (GALVÃO et al., 2002).

Este estudo enfatiza a importância do trabalho colaborativo para o desenvolvimento profissional das professoras. A proximidade da investigadora promoveu o acesso à realidade de cada professora e permitiu um esbatimento do fosso entre a teoria e a prática. Assim, recomenda-se que em investigações futuras, centradas no trabalho colaborativo, este aspecto seja tido em consideração.

REFERÊNCIAS

ABELL, S. From professor to colleague: creating a professional identity as collaborator in elementary science. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(6), p. 548-562, 2000.

AKMAL, T.; MILLER, D. Overcoming resistance to change: A case study of revision and renewal in a US secondary education teacher preparation program. *Teaching and Teacher Education*, 19, 409-420, 2003.

BOAVIDA, A. M.; PONTE, J. P. Investigação colaborativa: potencialidades e problemas. In: GTI (Ed.). *Refletir e investigar sobre a prática profissional*. Lisboa: APM, 2002.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora, 1994. (Trabalho original em inglês publicado em 1991).

CLEMENT, M.; VANDENBERGHE, R. Teachers' professional development: a solitary or collegial (ad)venture? *Teaching and Teacher Education*, 16, p. 81-101, 2000.

COCHRAN-SMITH, M.; ZEICHNER, K. *Studying teacher education: the report of the AERA panel on research and teacher education*. Mahwah, NJ: AERA e Lawrence Erlbaum Associates, 2005.

COLLINS, A. Towards a design science of education. In: SCANLON, E.; O'SHEA, T. (Ed.). *New directions in educational technology*. Berlin: Springer, 1992.

COSTA, N.; MARQUES, L.; KEMPA, R. Science teachers' awareness of findings from education research. *Research in Science e Technological Education*, 18(1), p. 37-44, 2000.

DAY, C. *Desenvolvimento profissional de professores: os desafios da aprendizagem permanente*. Porto: Porto Editora, 2001. (Trabalho original em inglês publicado em 1999).

DBR COLLECTIVE (Design-Based Research Collective). Design-based research: An emerging paradigm for educational inquiry. *Educational Researcher*, 32(1), p. 5-8, 2003.

ERICKSON, F. Qualitative methods in research on teaching. In: WITTROCH, M. C. (Ed.). *Handbook of research on teaching*. New York, NY: Macmillan, 1986.

ERICKSON, G et al. Collaborative teacher learning: Findings from two professional development projects. *Teaching and Teacher Education*, 21, p. 787-798, 2005.

FAZIO, X.; MELVILLE, W. Science teacher development through collaborative action research. *Teacher Development*, 12(3), p. 193-209, 2008.

FREIRE, A. M. Mudança de concepções de ensino dos professores num processo de reforma curricular. In: ME-DEB (Coord.). *Flexibilidade curricular, cidadania e comunicação*. Lisboa: DEB, 2004.

_____. Reformas curriculares em ciências e o ensino por investigação. *Actas do XIII Encontro Nacional de Educação em Ciências*, Castelo Branco, 2009.

GALVÃO, C. (Coord.). *Ciências Físicas e Naturais. Orientações Curriculares para o 3º ciclo do ensino básico*. Lisboa: Ministério da Educação (DEB), 2002.

GALVÃO, C. et al. *Avaliação de competências em ciências*. Lisboa: Edições ASA, 2006.

GARCÍA, C. *Formação de professores. Para uma mudança educativa*. Porto: Porto Editora, 1999.

JOHN-STEINER, V.; WEBER, R.; MINNIS, M. The challenge of studying collaboration. *American Educational Research Journal*, 35(4), p. 773-783, 1998.

JUUTI, K.; LAVONEN, J. Design-based research in science education: one step towards methodology. *Nordina*, 4, p. 54-67, 2006.

LESSARD-HÉBERT, M.; GOYETTE, G.; BOUTIN, G. *Investigação qualitativa: Fundamentos e práticas*. Lisboa: Instituto Piaget, 1994 (Trabalho original publicado em francês em 1990).

LOUCKS-HORSLEY, S. et al. *Designing professional development for teachers of science and mathematics*. Thousand Oaks: Corwin Press, 1998.

MCCOTTER, S. Collaborative groups as professional development. *Teaching and Teacher Education*, 17, p. 685-704, 2001.

PATTON, M. Q. *Qualitative evaluation and research methods*. Newbury Park, CA: Sage, 1990.

PENUEL, W. et al. What makes professional development effective? Strategies that foster curriculum implementation. *American Educational Research Journal*, 44(4), p. 921-958, 2007.

POLLARD, A. *Reflective teaching: effective and evidence-informed professional practice*. London: CONTINUUM, 2002.

PONTE, J. Perspectivas de desenvolvimento profissional de professores de Matemática. In: PONTE, J. et al (Ed.). *Desenvolvimento profissional de professores de Matemática: que formação?* Lisboa: SPCE, 1996.

_____. Da formação ao desenvolvimento profissional. In: APM (Ed.), *Actas do ProfMat 98*. Lisboa: APM, 1998.

_____. Pesquisar para compreender e transformar a nossa própria prática. In: GTI (Ed.), *Reflectir e investigar sobre a prática profissional*. Lisboa: APM, 2004.

REIS, P. *Controvérsias sócio-científicas: discutir ou não discutir? Percursos de aprendizagem na disciplina de ciências da terra e da vida*. Tese de Doutoramento em Didáctica das Ciências, Universidade de Lisboa, Faculdade de Ciências, Departamento de Educação, 2004.

SARAIVA, M.; PONTE, J. P. O trabalho colaborativo e o desenvolvimento profissional do professor de Matemática. *Quadrante*, 12(2), p. 25-52, 2003.

SILVA, A. Formação contínua de professores, construção de identidade e desenvolvimento profissional. In: MOREIRA, A.; MACEDO, E. (Org.). *Currículo, práticas pedagógicas e identidades*. Porto: Porto Editora, 2002.

STRAUSS, A.; CORBIN, J. *Basic of qualitative research. Techniques and procedures for developing grounded theory*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications, 1998.

Recebido em dezembro de 2010
Aprovado março de 2011