

FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE FÍSICA E QUÍMICA: MUDANÇAS REPORTADAS EM RELAÇÃO AO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM

Vanessa de Andrade

*Unidade de Investigação e Desenvolvimento em Educação e Formação — Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, Alameda da Universidade, 1649-013 Lisboa, Portugal.
vanessafigueiredo@campus.ul.pt*

Sofia Freire

Universidade de Lisboa — Instituto de Educação, Alameda da Universidade, 1649-013 Lisboa, Portugal. asraposo@ie.ul.pt

Mónica Baptista

Universidade de Lisboa — Instituto de Educação, Alameda da Universidade, 1649-013 Lisboa, Portugal. mbaptista@ie.ul.pt

Resumo

O presente artigo tem como finalidade dar a conhecer as mudanças de concepções de ensino e aprendizagem reportadas pelos professores oriundos do Mestrado em Ensino da Física e Química (MEFQ) da Universidade de Lisboa, e identificar que aspetos desta formação são percecionados como facilitadores para as mudanças operadas. Neste estudo adotou-se uma metodologia de investigação qualitativa com orientação interpretativa. Os participantes foram doze professores oriundos das quatro edições do MEFQ. Para a recolha de dados recorreu-se a entrevistas individuais e reflexões escritas produzidas pelos participantes. Os resultados indicam que os participantes operaram mudanças de concepções de ensino e aprendizagem, nomeadamente concepções de currículo, de estratégias de ensino, de avaliação e do papel do professor e aluno. Na perspetiva dos participantes alguns aspetos que facilitaram as mudanças operadas foram: conhecer, planear e implementar estratégias de ensino inovadoras, num contexto de prática supervisionada, e investigar e refletir sobre a própria prática.

Palavras-chave: Formação inicial de professores; Mudanças de concepções.



Abstract

This study was a preliminary research related with the impact of an initial teaching training course on future teachers using of inquiry activities in their science classes. The present study aims at knowing teachers' conceptions changes about teaching and learning, and identifying the issue in their initial teaching training course that helped the process of changing. The participants of the study were 12 teachers from the four editions of the Master in Physics and Chemistry Teaching. This is a qualitative study, adopting an interpretative orientation. The data were collected using individual interviews and written documents produced by the participants. The results show that participants change their conceptions about teaching and learning, namely about the curriculum, teaching strategies, assessment, and the role of teacher and student. From the future teacher perspective to know, plan and implement innovative teaching strategies in a context of supervised practice, and to research and reflection on there one practice was issues from their initial teaching training that helped to operated the reported changes.

Keywords: Teaching initial training; Teachers' conceptions.

Introdução

O ensino por investigação é atualmente perspetivado como uma forma de envolver os alunos nas suas próprias aprendizagens, motivando-os e promovendo experiências de aprendizagem significativas que melhor podem preparar para enfrentarem os desafios de uma sociedade pautada pela evolução científica e tecnológica (Comissão Europeia, 2007; NRC 2012; Osborne & Dillon, 2008). O seu potencial é reconhecido por envolver os alunos na exploração de fenómenos científicos, promover a sua capacidade de argumentação com base em conhecimentos científicos e desenvolver competências investigativas de raciocínio, comunicacionais e interpessoais (Crawford, 2000; Luft, 2001). No ensino por investigação, o foco é a aprendizagem ativa do aluno baseada na construção de conhecimento (Crawford, 2000; NRC 2012), o que requer uma mudança relativamente a abordagens mais tradicionais do papel do professor, i.e., centradas sobretudo na transmissão de conhecimento.

A realização de tarefas de investigação requer que o professor desenvolva competências que lhe permitam compreender como os alunos constroem conhecimento e criar contextos de aprendizagem diversificados e centrados na identidade dos seus alunos (Crawford, 2000). Neste sentido, o professor de ciências deve possuir um conjunto de saberes que incluam: conhecimento acerca da natureza da ciência e das finalidades do ensino por investigação, capacidade para organizar e guiar os alunos na realização de tarefas de investigação em sala de aula, e conhecimento do currículo (Crawford, 2000; NRC 2012).

Com efeito, apoiar o desenvolvimento profissional dos professores de ciências, no sentido do desenvolvimento destas competências, é atualmente um dos principais objetivos dos programas de formação de professores, inicial e contínua (Crawford; 2000; Conselho da Europa, 2010; NRC 2012). No âmbito do presente estudo, entendemos desenvolvimento profissional como um processo de crescimento pessoal, social e profissional que tem início justamente na formação inicial (García, 1999) e que se estende ao longo da carreira profissional, com base em conhecimentos sobre ciência, contexto, currículo e didática, condicionados por fatores de natureza cognitiva, afetiva e social que moldam as concepções de ensino e aprendizagem (Day, 2001; Loucks-Horsley, Love, Stiles, Mundry, & Hewson, 2003). Sabendo-se que “as concepções sobre o ensino e a aprendizagem desempenham um papel relevante sobre aquilo que os professores aprendem nas experiências de aprendizagem proporcionadas em cursos de formação inicial” (Freire, 2004, p. 737), com este trabalho procuramos conhecer as mudanças nas concepções de ensino e aprendizagem reportadas pelos professores, oriundos do Mestrado em Ensino da Física e Química (MEFQ), da Universidade de Lisboa, e identificar que aspetos da sua formação inicial facilitaram as mudanças operadas, contribuindo para o seu desenvolvimento profissional. Procura-se dar resposta às seguintes questões de investigação:

- 1) Que mudanças nas concepções de ensino e aprendizagem foram operadas pelos professores oriundos do MEFQ?
- 2) Quais os aspetos da formação inicial que os participantes percepcionaram como facilitadores da mudança de concepções de ensino e aprendizagem?

Metodologia

A natureza da investigação deste estudo conduziu a uma metodologia de raiz



qualitativa, com orientação interpretativa (Bogdan & Biklen, 1994) tendo em vista a descrição e compreensão da perspectiva dos participantes relativamente à sua *experiência* pessoal num determinado contexto.

Contexto do estudo e participantes

Reconhece-se a formação inicial do professor como um dos fatores preponderantes para o seu desenvolvimento profissional. Em 2007 entrou em vigor o Decreto-Lei n.º 43/2007, de 22 de fevereiro, estabelecendo como habilitação para a docência exclusivamente a habilitação profissional, conferida através do grau de mestre. De acordo com os pressupostos deste normativo, a estrutura curricular dos Mestrados em Ensino da Universidade de Lisboa (UL) decorre segundo os seguintes princípios: importância de uma sólida formação na área de especialidade e ao nível pedagógico; relevância da prática pedagógica e do contato direto do futuro professor com a escola; desenvolvimento da capacidade reflexiva e criativa; e domínio das metodologias e técnicas da investigação educacional (Reitoria da Universidade de Lisboa, 2007).

Concretamente o Mestrado em Ensino da Física e da Química (MEFQ) da UL, sustenta o seu currículo na investigação educacional nacional e internacional relativamente ao que são as finalidades da educação em ciência, nomeadamente a importância da promoção da literacia científica. Este curso fundamenta-se na ideia de uma prática pedagógica que valorize o ensino por investigação. Ao longo deste Mestrado os futuros professores são envolvidos em situações concretas de construção e aplicação de tarefas de investigação, integrando saberes disciplinares diversos, tais como, conhecimentos de conteúdo na área da Física e Química, conhecimento do currículo e conhecimentos de processos de ensino e aprendizagem das ciências e das práticas de sala de aula. Além disso, os futuros professores são incentivados a realizar um trabalho de cariz investigativo, partindo da definição de uma problemática de natureza curricular que pretendam aprofundar.

Os participantes são doze professores — nove do sexo feminino e três do sexo masculino — oriundos das quatro edições do MEFQ, e com idades compreendidas entre os 24 e os 43 anos. De modo geral a profissão de professor foi uma segunda opção de carreira, trazendo a maioria dos participantes experiências de ensino pré MEFQ. O Tabela 1 sintetiza a informação relativa aos dados demográficos dos professores participantes. Por questões éticas recorreu-se ao seu anonimato, com a

utilização de nomes fictícios.

Tabela 1 — Informação demográfica relativa aos professores participantes.

MEFQ Ano da conclusão (edição)	Participante	Formação			Carreira 1. ^a ou 2. ^a escolha	Carreira no ensino (Tempo de serviço/dias)	
		Área científica da formação inicial	Ano de conclusão	Outras formações		Antes MEFQ	Pós MEFQ
2010 (1. ^a)	Mariana	Engenharia Química	2006	—	2. ^a	582	0
2011 (2. ^a)	Carla	Enfermagem Licenciatura em Química	—	—	2. ^a	0	264
2011 (2. ^a)	Gilberto	Química minor Física	—	—	1. ^a	0	582
2012 (3. ^a)	Adelaide	Licenciatura em engenharia Química	2003	—	2. ^a	170	154
2013 (3. ^a)	Ivone	Licenciatura em engenharia Química	2003	—	2. ^a	1056	264
— (3. ^a)	Maria	Licenciatura em Química	1990	—	2. ^a	2777	0
2012 (3. ^a)	Márcia	Licenciatura em Química	2001	Doutoramento em Química	2. ^a	528	0
2012 (3. ^a)	Rafaela	Licenciatura em engenharia Química	2000	—	2. ^a	620	154
2012 (3. ^a)	Violeta	Licenciatura em Química	2001	—	2. ^a	210	0

Neste estudo os dados foram recolhidos através de entrevistas semiestruturadas (E), realizadas individualmente a cada um dos participantes após a conclusão do MEFQ, e de documentos escritos que envolveram as reflexões escritas (R) dos professores durante o período da sua iniciação à prática profissional. Todas as entrevistas foram áudio gravadas e transcritas, permitindo, assim uma análise da conversação. Para tal, seguiu-se um protocolo de transcrição baseado em Tuckman (2012). Após a recolha de dados procedeu-se à sua análise, usando-se um método de análise de conteúdo (Bardin, 2009) numa articulação consistente com o paradigma da investigação naturalista, ou seja, no estudo repetido dos dados, no seu questionamento e comparação constante. Assim, para identificar as categorias de análise referentes à primeira questão de investigação, as transcrições e documentos escritos foram codificados, pelas três autoras do presente trabalho, tendo por base o



quadro teórico de Freire (2004) relativamente às mudanças de concepções de ensino dos professores num processo de reforma curricular. No Tabela 2 apresentam-se as categorias e subcategorias de análise encontradas.

Tabela 2 – Categorias e subcategorias de análise.

Categorias	Subcategorias	Descrição	
Concepções de ensino e aprendizagem	Concepções de currículo	Menor ênfase na interpretação rígida do currículo, para maior ênfase na flexibilidade curricular.	
		Menor ênfase na valorização de conteúdos científicos descontextualizados, como factos, leis, teorias e princípios, para a maior ênfase na compreensão da ciência atendendo às suas diversas dimensões.	
	Concepções de Estratégias de ensino	Menor ênfase do ensino orientado para um hipotético aluno médio que tipifica um grupo de alunos, para um ensino orientado para o aluno atendendo ao contexto de aprendizagem, considerando-se os diferentes ritmos e formas de aprendizagens, interesses e experiências dos alunos.	
		Menor ênfase do ensino centrado no professor com predomínio na transmissão de conhecimentos e resolução de questões fechadas para maior ênfase no ensino centrado nos alunos com utilização de tarefas investigativas.	
	Concepções de ensino e aprendizagem	Menor ênfase no uso de testes como fonte principal fonte de recolha de dados, para maior ênfase no uso de fontes variadas de recolha de dados.	
		Concepções de Avaliação	Menor ênfase na aferição da aprendizagem de conteúdos, para maior ênfase na adaptação de estratégias de ensino ao contexto de aprendizagem.
			Menor ênfase na avaliação daquilo que é facilmente medido, para maior ênfase na avaliação do processo de aprendizagem.
	Concepções do Papel do professor e do aluno	Concepções do Papel do professor e do aluno	Menor ênfase no papel do professor como transmissor de conhecimentos científicos, para maior ênfase no papel do professor como guia e facilitador da aprendizagem, i.e., ao apoiar a realização de tarefas de investigação; ao clarificar, sintetizar e organizar os conceitos abordados; ao promover a discussão.
			Menor ênfase do papel do professor como um técnico que executa um determinado programa, para maior do papel do professor como reflexivo, i.e., investiga e reflete sobre a própria prática.
			Menor ênfase na aprendizagem passiva, sendo o papel do aluno ouvir o professor e realizar tarefas fechadas, para maior ênfase na aprendizagem ativa, que envolve o aluno em tarefas de investigação.

Por sua vez, as categorias de análise relativamente à segunda questão emergiram da aplicação do método de questionamento e de comparação constantes (Strauss & Corbin, 1998). Desta forma, emergiram as seguintes categorias de análise: conhecer, planear e implementar estratégias de ensino inovadoras; prática de ensino supervisionada; e Investigar e refletir sobre a própria prática.

Resultados

Concepções de ensino e aprendizagem

Concepções de currículo

Dos 12 participantes neste estudo, cinco reportaram mudanças ao nível das concepções de currículo. Para quatro destes participantes essas mudanças caracterizaram-se por menor ênfase na interpretação rígida do currículo e maior na flexibilidade curricular, adaptando o currículo ao contexto de ensino. Por exemplo, o Renato interpretava o currículo como uma sequência de conteúdos a ser percorrida e respeitada pelo professor. Após a experiência no MEFQ continua a dar relevância aos objetivos de aprendizagem do currículo, mas numa perspetiva mais flexível, ou seja, “tentando sempre conciliar com os interesses dos alunos”. Uma outra participante referiu: “não sabia nada [...] só sabia que tinha aqueles conteúdos para dar e que tinham de ser dados em x tempo” (E, Ivone). Da ênfase que atribuía para cumprir o programa, após o período formativo a participante passou a perceber o currículo de forma menos rígida, tentando relacionar os objetivos de aprendizagem com o contexto e interesses dos alunos, ou seja, “com algo que esteja relacionado com o seu mundo”, porque “eles têm um mundo muito próprio” (E, Ivone). Todos os participantes que reportaram esta mudança consideraram ainda a relevância de ser “o mais flexível possível”, atendendo a que “é impossível ensinar da mesma forma todos os alunos” (E, Adelaide).

Outra participante, a Márcia, referiu que a experiência no MEFQ lhe permitiu compreender que “é muito importante o aluno perceber que a Ciência não é só o que está nos livros, mas que nós próprios podemos fazer parte desse conhecimento, que o aluno entenda que a Ciência é construída com base naquilo que se vai descobrindo” (E, Márcia). Este relato reporta uma mudança relativamente às *concepções de currículo*, que se caracteriza por um deslocar da ênfase na *valorização de conteúdos científicos descontextualizados*, como factos, leis, teorias e princípios, para a



compreensão da ciência atendendo às suas diversas dimensões.

Concepções de estratégias de ensino

Atendendo à categoria *estratégias de ensino*, sete dos 12 participantes reportaram mudanças nas suas concepções.

Em seis destes participantes essas mudanças caracterizaram-se por uma menor ênfase no ensino orientado para um hipotético aluno médio, que tipifica um grupo de alunos, e maior ênfase no ensino orientado para o aluno atendendo ao seu contexto de aprendizagem. O discurso destes participantes convergiu no facto que a mudança operada durante o período formativo levou-os a desenvolver uma concepção de ensino com menor ênfase “naquele ensino expositivo” (E, Carla) desprovido do contexto de aprendizagem, para uma concepção de que “para aprender é preciso estar envolvido e motivado, é preciso ter curiosidade para questionar, para explorar, para explicar” (R, Adelaide). Por essa razão é essencial “o professor [...] definir estratégias com base na individualidade e na forma de aprender do aluno” (E, Adelaide), “tentar ver sempre os interesses deles, as dificuldades e ver se as estratégias estão de acordo com o contexto dos alunos” (E, Carla). No discurso destes participantes notou-se uma mudança conceptual traduzida por uma maior ênfase na adequação das estratégias de ensino, considerando os diferentes ritmos e formas de aprendizagens, interesses e experiências dos alunos e reconhecendo-se a importância destes aspetos na motivação dos alunos para aprender ciências.

Em cinco dos participantes que reportaram mudanças relativamente às estratégias de ensino, essa mudança foi caracterizada por uma menor ênfase num ensino centrado no professor, com predomínio na transmissão de conhecimentos e resolução de questões fechadas, para uma maior ênfase num ensino centrado nos alunos com recurso a tarefas investigativas. No relato destes participantes foi evidente que antes da experiência no MEFQ havia uma maior ênfase em “dar a matéria” primeiro, e, depois, “resolver exercícios” ou “ir para o laboratório”. Esta formação contribuiu para os professores percecionarem que “não tem de haver o ensinar primeiro” e “aplicar depois” (E, Mariana). Por exemplo, uma das participantes reconheceu que as suas práticas em sala de aula mudaram “desde que entrei[ou] para o mestrado”. Na sua perspetiva não é comprável “o ensino que faço hoje com as aulas que planificava antes [...] era essencialmente um ensino expositivo”, onde “papagueava conceitos, escrevia no quadro, [os alunos] passavam para o caderno e

faziam exercícios”. A Ivone foi mudando as suas concepções apercebendo-se que estratégias demasiado centradas no professor “não pode ser, hoje em dia não pode ser, não funciona”, não motiva os alunos e não promovem a aquisição de conhecimento” (E, Ivone). Esta perceção levou a Ivone a considerar novas abordagens como, por exemplo, confrontar os alunos com questões abertas que levam à formulação de hipóteses e à investigação de possíveis respostas, nomeadamente: “Porque é que isto acontece? Já pensaram? Então e se mudarmos isto, o que acontece? Vamos procurar [...]” (E, Ivone). Para estes cinco participantes houve uma mudança no sentido de dar maior relevância ao ensino centrado nos alunos com a utilização de tarefas de investigação que promovem o pensamento crítico, e o raciocínio através da interpretação de evidências e confronto de diferentes explicações e ideias.

Concepções de Avaliação

Atendendo à categoria *avaliação* foram evidenciadas mudanças de concepções em sete participantes. Para todos estes participantes os resultados mostraram uma menor relevância na utilização de testes, como principal fonte de recolha de dados, e uma maior relevância na utilização de fontes múltiplas de recolha de informação. Sendo que quatro participantes perceberam a importância de “ir recolhendo vários elementos de avaliação para que os alunos consigam ver onde estão as suas dificuldades e onde podem ir melhorando” (E, Adelaide), ou seja, a utilização de fontes múltiplas de recolha de dados como uma forma de deslocar a relevância da avaliação daquilo que é facilmente medido para a avaliação do processo de aprendizagem. Com efeito os participantes que operaram esta mudança passaram a questionar a eficácia de uma avaliação maioritariamente sumativa, salientando que “os testes de avaliação, [...] não é a forma mais perfeita de avaliar o conhecimento das pessoas” (E, Márcia), argumentado que é um processo “condicionante [que] pode não refletir o conhecimento do aluno” (E, Renato) e que, por outro lado, “a formativa permite acompanhar o trabalho deles ao longo do ano letivo de forma mais suave sem ser tão... Sem aquele peso” (E, Renato).

Houve ainda três participantes que evidenciaram um processo de mudança ao deslocarem a ênfase da avaliação para aferir a aprendizagem de conteúdos para a avaliação para adaptar as estratégias de ensino ao contexto de aprendizagem. Como exemplo, uma participante referiu: “[...] percebi que há outras formas de avaliar e a



diagnóstico é essencial, tanto para eles, como para nós vermos o ponto de situação deles e para melhorar a minha prática profissional (E, Carla). No discurso destes participantes foi valorizada a avaliação diagnóstico “como uma ferramenta mais útil para o professor do que para o aluno” (E, Maria) ou para “melhorar a minha prática profissional” (E, Carla). Entendemos este argumento como a utilização da avaliação diagnóstico no sentido de adaptar ou orientar as estratégias de ensino com vista a guiar e facilitar as aprendizagens dos alunos.

Conceções do papel do professor e do aluno

Outra mudança reportada, em nove participantes, foi o papel desempenhado pelo professor e pelo aluno no processo de ensinar e aprender ciências. Uma das participantes, que reportou esta mudança, referiu que a experiência no MEFQ a fez compreender que “o papel do professor não é fácil, e eu agora vejo isso. Se for só transmitir conhecimento é fácil, mas não é” (E, Carla), reconhecendo que “é importante o nosso papel, pois temos de estar preocupados com a aprendizagem deles, tentar ver sempre as dificuldades deles” (E, Carla). Além disso a Carla salientou que “o aluno tem um papel essencial na construção dessas aprendizagens”, sendo por isso importante “pensar nas estratégias para que o aluno possa fazer”, porque essencialmente “aprendem com atividades práticas, experimentais, e em contextos onde eles possam relacionar os conteúdos que se pretendem...” (E, Carla). A importância de ser o aluno “a fazer” foi uma mudança de conceção do papel do aluno evidenciada no discurso de sete participantes, realçando-se nos seus relatos uma mudança do entendimento do aluno como consumidor passivo de conteúdos, preparados pelo professor, para o aluno como participante ativo na construção do seu conhecimento através da realização de trabalho prático de natureza investigativa. O discurso destes participantes evidenciou também uma conceção do papel do professor como guia e facilitador da aprendizagem, clarificando, sintetizando e organizando os conceitos abordados. Por exemplo, a Mariana referiu que: “depois de uma atividade daquelas” é necessário “ver onde é que as coisas se encaixam e organizar as ideais” e aqui “faz parte do trabalho do professor ajudar a organizar as ideais” (E, Mariana). Tal como a Mariana, a Maria salientou: “o professor tem de os ajudar a juntar os pedacinhos todos que vão apanhando” e no final “tem de haver um trabalho de sistematização por parte do professor” (E, Maria).

Ainda na conceção do papel do professor, quatro participantes evidenciaram

mudanças quando passaram a entender o professor, não como um técnico que executa o currículo, mas como alguém que reflete sobre a sua ação. A título exemplificativo apresenta-se o relato da Maria

“Fez-me questionar imensas coisas e eu acho que comecei a ficar na aula muito mais atenta aos alunos. [...] à maneira como eles reagem ou o que eles acabavam por não dizer dizendo de outra maneira. [...] Tentei mudar estratégias de trabalho em função das coisas que fui aprendendo. Tentei e fi-lo, às vezes com sucesso, outras vezes, nem por isso. Acho que foi um contributo muito, muito grande.” (E, Maria)

Este relato alude uma mudança para a ação, ou seja, passou a questionar a sua prática, refletir sobre ela com base em evidências e a operar adaptações nas estratégias aplicadas. De facto, ainda durante a entrevista, a Maria evidenciou este papel reflexivo, mencionando: “Não sei se as dificuldades deles estão relacionadas com a minha falha? Provavelmente sim...” (E, Maria). Também aqui, referindo-se às dificuldades dos alunos ao realizarem tarefas de investigação, mostrou uma postura crítica e reflexiva do seu papel em sala de aula.

Aspetos Facilitadores da Mudança

Conhecer, planear e implementar estratégias de ensino inovadoras, nomeadamente tarefas de investigação, foi um dos aspetos que, segundo dez dos 12 participantes oriundos do MEFQ, facilitou as mudanças operadas.

Durante a introdução à prática profissional todos os professores planearam e implementaram tarefas de investigação, o que constituiu uma possibilidade de integrar a teoria e prática. Desta possibilidade foi feito “um balanço muito positivo” (E, Ivone) por parte dos participantes, pois permitiu “trazer à tona algumas das potencialidades dessas estratégias [ensino por investigação]” (E, Adelaide) que para a totalidade dos participantes constituiu uma novidade. Uma participante considerou mesmo “que sem o mestrado dificilmente as aplicaria em sala de aula, porque não me iria sentir à vontade e confortável para o fazer” (E, Adelaide).

De facto, todos os professores passaram pela experiência de planear e implementar uma sequência de ensino com base em tarefas de investigação, o que promoveu o desenvolvimento de um conjunto de conhecimentos, tais como conhecimento do currículo, definição de objetivos aprendizagem, criar um contexto



para as tarefas capaz de envolver os alunos, definir o conjunto de competências que se pretende que os alunos desenvolvessem, e que instrumentos utilizar para as avaliar.

Para além do planeamento, também a implementação de tarefas de investigação foi entendida como “muito importante” pela “oportunidade de colocar em sala de aula tudo aquilo que aprendemos”, no fundo, por ser “o nosso primeiro espaço para pormos em prática aquilo que vamos aprendendo ao longo do mestrado” (E, Adelaide). Esta possibilidade de integrar a teoria na prática desencadeou, por sua vez, a possibilidade de conhecer de forma sistemática dificuldades e potencialidades e de adaptar estratégias em consonância. Por exemplo, a Ivone argumentou que é importante “porque só colocando algumas estratégias em prática, e vendo se resultam ou não, é que podemos realmente avançar e ficar com a ideia se é bom investir num determinado sentido ou não. Podemos ter de pensar em outras estratégias” (E, Ivone).

Prática de ensino supervisionada

Igualmente, dez participantes percecionaram a possibilidade de implementar tarefas de investigação, num contexto de prática de ensino supervisionada, como um aspeto facilitador do seu processo de mudança. Tal prende-se essencialmente com o facto de ser um contexto seguro para experimentar novas estratégias e gerir receios.

Não obstante a maioria dos professores trazerem uma experiência de ensino pré MEFQ, os resultados evidenciam a ausência, nas suas práticas profissionais, de estratégias de ensino inovadoras, nomeadamente o ensino por investigação, privilegiando o papel ativo do aluno e tarefas com um maior grau de abertura. Com efeito, o contexto de prática de ensino supervisionada foi fundamental para que a maioria dos participantes se sentisse “bastante mais à vontade para aplicar tarefas de investigação em sala de aula” (R, Rafaela). Esta “proximidade de trabalho com um professor cooperante” (E, Renato) constituiu um “primeiro espaço para experimentar e para arriscar” (E, Adelaide) possibilitando, por um lado, “a oportunidade de ver o trabalho de outra pessoa” e, por outro, “a opinião dessa pessoa em relação ao meu trabalho” (E, Renato). Esta perspetiva é salientada no discurso da Maria ao referir “a verdadeira prática profissional, para quem está a começar, passa muito por ver o que os outros fazem e por trabalhar muito sobre orientação do professor com quem vamos trabalhar. Ele [o professor cooperante] dizer mesmo: —Olha, fazes assim, fazes assado...”(E, Maria).

De forma geral os participantes neste estudo reconheceram este contexto como um espaço para enfrentar receios, (re)construir o papel de professor e avaliar e adaptar as estratégias de ensino. Enfrentando receios, os participantes perceberam ter ganho a confiança necessária para adotar estratégias de ensino inovadoras mais focadas no aluno. Por exemplo, a Ivone: “não estava a ver como isto seria possível, [...] pôr os alunos a fazer por eles”, no entanto, “agora” compreende que “isso é possível” e sente que está “mais aberta a outro tipo de estratégias”.

De facto, uma característica evidente dos resultados deste estudo é que os participantes, em geral, consideraram que ao longo do MEFQ foram sendo criadas oportunidades que convidaram e fomentaram momentos de partilha e de discussão com os orientadores da Universidade e com os professores cooperantes das escolas onde se desenvolveu a iniciação à prática profissional.

Investigar e refletir sobre a própria prática

Na perspetiva de nove participantes, investigar e refletir sobre a própria prática constituiu outro dos aspetos facilitadores na mudança das suas conceções.

Quando os professores são questionados acerca da importância do trabalho que desenvolveram, de cariz investigativo, a generalidade reconhece tratar-se de uma das componentes fortes do MEFQ: “no fundo, isso é o cerne do mestrado todo — É a investigação sobre a prática e refletir sobre aquilo que fazes.” (E, Maria).

Na opinião destes participantes a investigação da própria prática facilitou a reflexão em torno das aprendizagens realizadas pelos alunos, bem como das dificuldades por eles percebidas, e dessa forma alertou para os aspetos passíveis de alteração quer ao nível das estratégias de ensino, quer do papel do professor “porque é exatamente nessa reflexão que se questiona aquilo que se faz” (E, Maria). Um outro participante, quando questionado acerca da importância que atribuiu à componente da investigação sobre a prática, e que reflexão fez sobre essa experiência, referiu que “foi importante e isso fez diferença sobre a minha perspetiva do que é um professor na sala de aula, quais os papéis que ele pode desempenhar, e deve desempenhar” (E, Renato). O mesmo participante salientou a literatura que lhe foi dada a conhecer no MEFQ “sobre o professor reflexivo e a capacidade de refletir na sala de aula e as várias dimensões da reflexão, de refletir sobre a sua prática, pós prática, durante a prática”. Considerou, aliás, que a leitura e análise destes textos se traduziram numa aprendizagem importante para o seu desenvolvimento profissional e,



portanto, para mudar concepções. De facto, o Renato mencionou ter construído “uma nova perspectiva do que é um professor na sala de aula”.

Conclusões

As evidências recolhidas no âmbito deste estudo mostram que os participantes oriundos do MEFQ e ao longo da sua formação passaram por um processo que envolveu: i) o conhecer, planear e implementar estratégias de ensino inovadoras que possibilitaram integrar teoria e prática, e conhecer de forma sistemática dificuldades e potencialidades, adaptando estratégias em consonância; ii) um contexto de prática de ensino supervisionada, favorável à experimentação, discussão e troca de ideias; e iii), a investigação e reflexão sobre a própria prática. A maioria dos participantes neste estudo converge na percepção de que este processo promoveu o desenvolvimento de um conjunto de conhecimentos, nomeadamente acerca do currículo, das tarefas de investigação e suas potencialidade e finalidades, dos alunos e seus processos de aprendizagem, da planificação e condução da aula, e do papel do professor e do aluno, facilitando as mudanças reportadas nas concepções de ensino e aprendizagem.

De facto, os resultados iluminam-nos mudanças de concepções de ensino e aprendizagem, nomeadamente nas i) *concepções de currículo*, concretamente numa mudança de ênfase da interpretação rígida do currículo e valorização de conteúdos científicos descontextualizados para a flexibilidade curricular e compreensão da ciência atendendo às suas diversas dimensões; nas ii) *concepções de estratégias de ensino*, traduzindo-se por uma maior ênfase na utilização de tarefas abertas a adequadas ao contexto dos alunos e reconhecendo-se a sua importância para o interesse e motivação dos alunos em aprender ciências; nas iii) *concepções de avaliação*, traduzindo-se por um maior equilíbrio entre as várias componentes da avaliação, nomeadamente sumativa, formativa e diagnóstico, passando-se a perspetivar a avaliação como forma de guiar o aluno na sua aprendizagem e adaptar as estratégias de ensino; e nas iv) *concepções do papel do professor e do aluno*, concretamente o papel do professor passou a ser percebido como guia e facilitador da aprendizagem, desviando-se da linha do professor como transmissor de conhecimentos científicos e aproximando-se do professor que reflete sobre a sua prática, e as concepções do papel do aluno traduziram-se menor ênfase no aluno passivo, ou seja, aquele que ouve e reproduz conhecimento factual, para o aluno com um ativo envolvido na realização de tarefas de investigação.

Este estudo vem chamar a atenção para a importância dos futuros professores encontrarem no seu processo de formação inicial espaço de experimentação, investigação, reflexão e apoio que facilite não só a apropriação de novos saberes e competências, mas também o desenvolvimento de novas imagens sobre as concepções do que é o papel do professor, do aluno e sobre o que é o processo de ensinar e aprender. De facto, é reconhecido que a (re)construção de novas identidades profissionais é complexa e não ocorre de forma simples (Avalos, 2011), requerendo que os professores se apropriem de novas práticas (Sagor, 2005), sentido a confiança necessária para as implementar em sala de aula e percebendo-as como relevantes para a aprendizagem dos alunos (Guskey, 2002). É, também, reconhecido que o ensino por investigação é uma abordagem complexa que requer um elevado grau de desenvolvimento profissional (Crawford, 2000). O que este estudo ilustrou foi que o envolvimento dos professores em situações concretas de planificação e de realização de tarefas de investigação, o contexto de prática de ensino supervisionada, a investigação e reflexão sobre a própria prática, se constituem como facilitadores do processo de mudança e crescimento profissional. Parece ser assim importante recomendar que em investigações futuras acerca dos modelos de formação inicial de professores no ensino das ciências, conducentes ao uso de tarefas de investigação em sala de aula, sejam estes aspetos tidos em consideração.

Referências Bibliográficas

- Avalos, B. (2011). Teacher professional development in teaching and teacher education over ten years. *Teaching and teacher education*, 27, 10 —12.
- Bardin, L. (2004). *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições70.
- Bogdan, R. C., & Biklen, S. K. (1994). *Investigação qualitativa em educação*. Porto: Porto Editora.
- Comissão Europeia (2007). *Science education now: A renewed pedagogy for future of Europe*. Retirado em janeiro de 2013, de http://ec.europa.eu/research/science-society/document_library/pdf_06/report-rocard-on-science-education_en.pdf.
- Conselho da Europa (2010). *Conclusões do Conselho sobre a elevação do nível das competências de base no contexto da cooperação europeia em matéria escolar para o século XXI*. Conselho da Europa. Retirado em janeiro de 2013, de <http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:C:2012:393:0001:0004:PT:PDF>.
- Crawford, A. B. (2000). Embracing the essence of inquiry: New roles for science



- teachers. *Journal of research in science education*, 37(9), 916 — 937.
- Day, C. (2001). *Desenvolvimento profissional de professores: os desafios da aprendizagem permanente*. Porto: Porto Editora.
- Erickson, F. (1986). Qualitative methods in research on teaching. In M. C. Wittroch (Ed.), *Handbook of research on teaching*. New York, NY: Macmillan.
- Freire, A. M. (2004). Mudança de concepções de ensino dos professores num processo de reforma curricular / Changing teachers' teaching conceptions in a process of curricular reform. In ME-DEB (Coord.), *Flexibilidade curricular, cidadania e comunicação / Flexibility in curriculum, citizenship and communication* (pp. 737-748). Lisboa: DEB.
- García, C. (1999). *Formação de professores. Para uma mudança educativa*. Porto: Porto Editora.
- Guskey, T. (2002). Professional development and teacher change. *Teachers and Teaching: Theory and Practice*, 8(3/4), 381-391.
- Loucks-Horsley, S., Love, N., Stiles, K., Mundry, S., & Hewson, P. (2003). *Designing professional development for teachers of science and mathematics*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.
- Luft, J. A. (2001) Changing inquiry practices and beliefs: The impact of an inquiry-based professional development programme on beginning and experienced secondary science teachers. *International Journal of Science Education*, 23(5), 517-534.
- Ministério da Educação (2007). *Decreto-Lei n.º 43/2007 de 22 de fevereiro*. Lisboa: Diário da República.
- NRC (National Research Council) (2012). *A Framework for K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas*. Committee on a Conceptual Framework for New K-12 Science Education Standards. Board on Science Education, Division of Behavioral and Social Sciences and Education. Washington, DC: The National Academies Press.
- Osborne, J., & Dillon, J. (2008). *Science Education in Europe: Critical Reflections*. Retirado em janeiro de 2013, de <http://www.fisica.unina.it/traces/attachments/article/149/Nuffield-Foundation-Osborne-Dillon-Science-Education-in-Europe.pdf>.
- Reitoria da Universidade de Lisboa (2007). *Princípios e organização dos mestrados em ensino*. Lisboa: Autor.
- Sagor, R. (2005). *The action research guidebook*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.
- Strauss, A., & Corbin, J. (1998). *Basic of qualitative research. Techniques and*



procedures for developing grounded theory. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.

Tuckman, B. (2012). Manual de investigação em educação. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.