

# Aprender a ensinar antes de ensinar

## Uma experiência na formação didática de futuros professores de Ciências

José Luís Coelho da Silva & Flávia Vieira

[zeluis@ie.uminho.pt](mailto:zeluis@ie.uminho.pt) ; [flaviav@ie.uminho.pt](mailto:flaviav@ie.uminho.pt)

Universidade do Minho. 4710-057 Braga, PORTUGAL

*Resumo*— No contexto da formação inicial, *aprender a ensinar antes de ensinar* apresenta desafios aos formadores e aos futuros professores, sendo importante promover uma aproximação à prática, assim como o questionamento de concepções prévias na construção do conhecimento profissional. No presente texto, apresenta-se e discute-se uma experiência desenvolvida na formação didática de futuros professores de Biologia e Geologia, no âmbito de uma disciplina de metodologia de ensino de um mestrado em ensino, na qual o formador procurou promover uma reconceitualização do ensino das Ciências, nomeadamente através de uma estratégia reflexiva e dialógica que permitiu o confronto entre concepções prévias dos estudantes, casos de ensino autênticos e conhecimento didático atual. Concluiu-se que a estratégia favoreceu mudanças conceituais e atitudinais nos estudantes, potenciadoras de futuras práticas educativas de orientação transformadora. A experiência representa não só um caso de como os formadores podem ajudar os futuros professores a aprender a ensinar antes de ensinar, mas também um caso de indagação da pedagogia da formação profissional, através da sua exploração, investigação e disseminação.

**Palavras chave:** *Formação inicial de professores, didática das Ciências, aprender a ensinar*

### INTRODUÇÃO

O enquadramento do ensino das Ciências numa perspetiva da educação escolar como processo de transformação implica a formação de professores reflexivos para o desenvolvimento de *pedagogias do envolvimento* (Barnett & Coate, 2005), essencialmente marcadas pela participação dos alunos na construção do conhecimento e na reflexão sobre as aprendizagens.

A nível internacional, reconhece-se hoje que ensinar Ciências implica criar oportunidades para que os alunos se envolvam em atividades autênticas e baseadas na pesquisa, na resolução de problemas e no trabalho laboratorial, através de sequências de aprendizagem autorreguladas e promotoras da sua autonomia, nas quais possam reconstruir o seu conhecimento prévio e também desenvolver capacidades de comunicação e de argumentação discursiva com os pares (S-TEAM, 2010a,b; NCTL, 2011). Assim, na sua formação inicial, os professores devem ter a oportunidade de aprender a

desenvolver esse tipo de ensino, o que implica experienciar estratégias formativas que promovam uma visão crítica da educação (em ciências), a predisposição para identificar e superar constrangimentos, a capacidade de centrar o ensino na aprendizagem e a interação com os pares para a partilha e confronto de concepções e práticas (Jiménez Raya, Lamb & Vieira, 2007). Coaduna-se com esta perspetiva a noção de professor como intelectual crítico e agente de mudança, condição necessária à transformação profissional e à inovação pedagógica (Contreras, 2002; Mellado, 2011; Smyth, 1987), assim como uma noção *realista* da formação, na qual se procura trabalhar com base em situações reais de ensino, promover a imaginação de práticas alternativas às tradicionais e encorajar a construção dialógica de teorias pessoais que sustentem a futura ação profissional (Korthagen, 2011). Neste cenário, a análise de casos reais de ensino assume particular relevância, já que eles podem assumir uma função ilustrativa mas também teorizadora, promovendo movimentos de discussão e compreensão das situações educativas descritas, por referência a conceitos ou princípios que vão além da prática em análise (Shulman, 2004a).

Este tipo de formação aproxima os futuros professores dos contextos educativos e é especialmente pertinente na formação didática prévia ao estágio, quando eles ainda não se encontram a lecionar e por isso têm dificuldade em articular a teoria e a prática na sua aprendizagem profissional. Trata-se, então, de *aprender a ensinar antes de ensinar*, o que coloca desafios importantes aos formadores e aos próprios estudantes, nomeadamente o de evitar que as suas experiências prévias enquanto alunos (de Ciências, mas não só), frequentemente marcadas por um paradigma transmissivo, sejam mais tarde reproduzidas nas suas práticas de ensino.

Estes pressupostos subjazem ao desenho de uma experiência pedagógica no contexto da formação didática de professores, desenvolvida pelo primeiro autor em 2011/2012 na unidade curricular de Metodologia do Ensino da Biologia e Geologia, uma disciplina semestral do 1º ano do Mestrado em Ensino de Biologia e Geologia no 3º Ciclo do Ensino Básico e no Ensino Secundário (Universidade do Minho - Portugal)<sup>1</sup>. A intervenção

envolveu um grupo de nove alunos, quatro do sexo masculino e cinco do sexo feminino, e decorreu ao longo de sete aulas (35 horas), o que corresponde a metade do período de lecionação atribuído a esta unidade curricular.

Essencialmente, pretendeu-se criar condições para uma reconcetualização do ensino das Ciências através do confronto entre concepções e experiências prévias dos estudantes, dois casos práticos de estratégias de ensino desenvolvidas por ex-estagiárias e informação teórica sobre metodologias de ensino, acompanhando-se esse trabalho com momentos de reflexão metacognitiva acerca dos processos de construção do conhecimento didático. Privilegiou-se a aprendizagem cooperativa através do trabalho de grupo, do debate em grande grupo e da interação com as ex-estagiárias.

Nos dois pontos seguintes, descrevemos a experiência desenvolvida e apresentamos os principais resultados decorrentes da sua avaliação pelos estudantes, com ênfase na reconcetualização do ensino das Ciências. Nas conclusões, evidenciamos as potencialidades formativas da abordagem e tecemos algumas considerações sobre a necessidade de encarar a pedagogia da formação de professores como um campo de indagação crítica, com efeitos na melhoria das práticas, na reconfiguração da profissionalidade dos formadores e na valorização institucional da formação profissional.

### EXPERIÊNCIA PEDAGÓGICA

A unidade curricular de Metodologia do Ensino da Biologia e Geologia faz parte do 1º ano do plano de estudos do Mestrado em Ensino, constituindo um espaço privilegiado de preparação didática dos estudantes, que no ano seguinte realizam o estágio em escolas da região com a supervisão de um docente de didática da universidade e um professor cooperante da escola. Espera-se que os estagiários sejam capazes de explorar e avaliar abordagens centradas nas aprendizagens dos alunos, através do desenvolvimento de projetos de investigação-ação que são objeto de um relatório final defendido em provas públicas.

A intervenção desenvolvida esteve orientada para a consecução dos seguintes objetivos de formação:

- Estabelecer relações entre teoria e prática;
- Compreender o ensino das Ciências como um processo assente na pluralidade metodológica;
- Compreender a aprendizagem das Ciências como o desenvolvimento integrado de competências disciplinares e transversais/ transferíveis;
- Reconhecer que à planificação do processo de ensino-aprendizagem subjaz sempre uma determinada visão de educação;

- (Re)construir concepções de “ensino”, “aprendizagem”, “natureza da ciência”, “trabalho laboratorial” e “trabalho cooperativo”;
- Desenvolver o pensamento crítico e a capacidade de autorregular a aprendizagem profissional.

Estes objetivos inscrevem-se globalmente numa abordagem reflexiva da formação profissional (Zeichner, 1993). Esta abordagem pode ser desenvolvida de diferentes formas, tendo-se privilegiado uma estratégia de mudança concetual relacionada com as concepções dos futuros professores sobre o ensino das Ciências e associada ao uso de casos reais de ensino como forma de promover o confronto entre teorias pessoais, práticas de ensino e conhecimento didático (Shulman, 2004a; Korthagen, 2011). Contrariando a dicotomia entre teoria e prática e a separação entre conhecimento académico e conhecimento profissional, procurou-se criar um *terceiro espaço*, ou seja, um espaço híbrido de confluência de diversos tipos de saber que favorecesse a construção de um saber profissional complexo (Zeichner, 2010).

Apresentam-se, em seguida, as tarefas que corporizaram a intervenção pedagógica:

1. Análise no grupo turma das representações dos futuros professores sobre *Ensinar Ciências*, identificadas a partir de um questionário individual de resposta aberta acerca das práticas de ensino das Ciências por eles vivenciadas durante os ensinos Básico e Secundário (práticas preferidas e a replicar, práticas a não reproduzir) e acerca de novas práticas a introduzir no ensino das Ciências.
2. Planificação de uma aula sobre um assunto das temáticas *Morfofisiologia do Sistema Circulatório* e *Morfofisiologia do Sistema Respiratório*, respectivamente, em dois grupos de trabalho. Análise das planificações no grupo turma e confrontação com as representações iniciais sobre *Ensinar Ciências*.
3. Reflexão conjunta sobre as estratégias desenvolvidas e as aprendizagens realizadas.
4. Análise de dois casos de intervenções pedagógicas implementadas em contexto real de sala de aula por duas professoras estagiárias<sup>2</sup> do ano letivo anterior, sobre os mesmos temas da tarefa 2: *Morfofisiologia do Sistema Circulatório* e *Morfofisiologia do Sistema Respiratório*. As estratégias de intervenção ilustradas estão alicerçadas em princípios de uma pedagogia para a autonomia em contexto escolar (v. Vieira, 1998; Jiménez Raya, Lamb & Vieira, 2007). A primeira conjuga um modelo de ensino orientado para a mudança concetual com a regulação da aprendizagem e a segunda estrutura-se segundo a

aprendizagem cooperativa (v. Torrego Seijo & Negro Moncayo, 2012).

Esta fase da estratégia dividiu-se em vários passos:

- a. Leitura da descrição das duas intervenções pedagógicas;
  - b. Análise das intervenções pedagógicas em diálogo com as professoras responsáveis pela sua concepção, implementação e avaliação;
  - c. Discussão de textos teóricos e grelhas de análise incidentes em conceitos didáticos e epistemológicos relativos à natureza da ciência, trabalho laboratorial e trabalho cooperativo, para aplicação na análise das intervenções;
  - d. Levantamento e análise de princípios e conceitos didáticos e epistemológicos subjacentes às intervenções pedagógicas, relativos a concepções de “ensino”, “aprendizagem”, “natureza da ciência”, “trabalho laboratorial” e “trabalho cooperativo” (aplicação das grelhas de análise referidas em c);
  - e. Comparação das concepções anteriormente analisadas com as representações iniciais dos alunos sobre o ensino das Ciências.
5. Reflexão conjunta sobre as estratégias desenvolvidas e as aprendizagens realizadas.
  6. Avaliação da intervenção pedagógica pela análise de conteúdo das respostas dos estudantes a um questionário individual e anónimo, aplicado no final da leccionação da unidade curricular. O questionário era constituído por quatro perguntas de resposta aberta, a seguir enunciadas:

*Que alterações ocorreram nas suas concepções de Ensinar Ciências, de Professor de Ciências e/ou de Ciência que perfilhava no início das aulas de Metodologia do Ensino de Biologia e Geologia?*

*O que é que mais contribuiu para a mudança que experienciou?*

*Qual foi a tarefa em que sentiu mais dificuldades? Apresente as suas razões.*

*Que vantagens atribui à análise de intervenções pedagógicas desenvolvidas em contexto real de sala de aula (Tarefa 4) na sua formação pessoal e profissional?*

No ponto seguinte, apresentamos e discutimos os resultados deste questionário.

## AVALIAÇÃO DA EXPERIÊNCIA

As respostas dos estudantes indicam mudanças conceituais relevantes à sua futura atividade profissional:

- Passagem de uma concepção de *Ciência* de cariz positivista para uma perspectiva de cariz pós-positivista:
  - ✓ Ciência como actividade dinâmica e produto da actividade humana;
  - ✓ pluralidade metodológica e influência dos contextos internalista e externalista na construção da Ciência;
  - ✓ integração de conjecturas como um fator promotor da evolução do conhecimento científico.
- Passagem de uma concepção de *ensino das Ciências* essencialmente caracterizada pela transmissão de conceitos para uma concepção de ensino que contempla:
  - ✓ mobilização das ideias pessoais dos alunos, exploração e desconstrução de ideias prévias, e exploração positiva do erro;
  - ✓ uso de estratégias de ensino diversificadas e desenvolvimento de competências disciplinares e transversais (por exemplo, a reflexão, a criatividade, a problematização, a comunicação);
  - ✓ interação entre alunos e com o professor;
  - ✓ regulação da aprendizagem.
- Passagem de uma concepção de *professor* como um profissional exigente, intransigente e autoritário para uma concepção que valoriza:
  - ✓ interação com os alunos;
  - ✓ papel de orientação, incentivo à participação e curiosidade dos alunos, mantendo a exigência e o respeito mútuo;
  - ✓ auto-reflexão necessária à melhoria da qualidade das práticas letivas e ao desenvolvimento profissional.

Os fatores de mudança apontados pelos estudantes reportam-se a diversos aspectos da estratégia de intervenção, o que reforça a ideia de que a experiência de formação influencia fortemente a natureza do conhecimento profissional desenvolvido. Salientam o diálogo na aula, a oportunidade de expressar, questionar e confrontar as ideias pessoais e o ambiente motivador/facilitador da sua participação. Referem ainda as atividades desenvolvidas, com destaque para a análise de

casos, a qual favoreceu os seguintes processos de aprendizagem profissional:

- ✓ aproximação à realidade dos contextos educativos e perspetivação de modos de intervenção em cenários pedagógicos idênticos aos explorados;
- ✓ transposição de estratégias educativas exploradas para contextos de educação não formal;
- ✓ reflexão sobre situações educativas nunca antes experienciadas ou discutidas, consciencialização e problematização de ideias prévias, aprendizagem de novas metodologias de ensino e reconfiguração de concepções acerca do papel do professor e dos alunos;
- ✓ compreensão de novos conceitos e princípios didáticos e epistemológicos, configuradores de uma abordagem de ensino multimetodológica, dialógica e promotora do desenvolvimento de competências diversificadas;
- ✓ desenvolvimento de capacidades de planificação, de diálogo, de argumentação e de articulação de ideias;
- ✓ sentimento de maior segurança na interação futura com os alunos.

Como se pode concluir, a análise dialógica de casos de ensino pode favorecer a mobilização e o questionamento de ideias e experiências anteriores, a aquisição de conhecimento pedagógico de conteúdo, a articulação entre esse conhecimento e o conhecimento educacional relevante à compreensão do ensino, e a antevisão de práticas alternativas a uma visão reprodutora da educação. Ao favorecer uma aproximação aos contextos profissionais, aqui reforçada com o diálogo entre os estudantes e as ex-estagiárias, esta abordagem mostra-se especialmente adequada à sua introdução nas culturas profissionais, não para os socializar em práticas dominantes nas escolas, mas antes para promover uma visão crítica dessas práticas e desenvolver o seu sentido de agência profissional na sua transformação (Korhagen, 2009, Shulman, 2004a).

A abordagem seguida apresentou dificuldades para alguns dos estudantes. Nas suas respostas ao questionário final, os factores de dificuldade apontados revelam que algumas das tarefas realizadas eram pouco familiares na sua experiência de aprendizagem anterior ou presente: reflexão sobre ideias pessoais; reflexão sobre o perfil de 'bom' e 'mau' professor e sobre práticas educativas consideradas ideais; planificação de aulas; análise de experiências didáticas. Outras dificuldades reportam-se ao baixo domínio prévio de alguns conceitos científicos e didáticos, ao desconhecimento das abordagens didáticas

exemplificadas, a concepções prévias distorcidas sobre a natureza da Ciência, à dificuldade na seleção e organização de tópicos científicos relevantes para a planificação de aulas, à dificuldade em expressar por escrito as suas ideias pessoais e, ainda, ao receio em expressar ideias erradas no debate.

Estas dificuldades reforçam a necessidade de desenvolver estratégias formativas centradas nos estudantes, que promovam competências de reflexão e ação necessárias à sua futura atividade profissional, e que os predisponham e capacitem a experimentar, com os seus futuros alunos, estratégias didáticas baseadas numa visão da educação como processo de transformação, um processo dialógico no qual as ideias e experiências dos alunos sejam igualmente tomadas em consideração para a (re)construção do seu conhecimento científico e o desenvolvimento das suas capacidades de aprender a aprender. Em suma, propõe-se que os processos de aprender a ensinar sejam, em certa medida, homólogos aos processos de ensinar a aprender nas escolas, pois só dessa forma se poderá evitar um dos graves problemas da iniciação à prática profissional: a reprodução de modelos transmissivos dominantes nas experiências anteriores dos estudantes-futuros professores. Neste caso, e em função dos resultados apresentados, podemos afirmar que este problema foi colmatado e que o modo como estes estudantes *aprenderam a ensinar* os preparou para um determinado modo de *ensinar a aprender*.

## CONCLUSÕES

Aprender a ensinar antes de ensinar é uma tarefa complexa, para a qual não há fórmulas únicas e definitivas. As pedagogias da formação de professores devem ser construídas em função dos contextos em que se desenvolvem e dependem de inúmeros factores, como as políticas educativas e de formação, os modelos de formação no ensino superior, as ideologias profissionais dos formadores, as culturas profissionais das escolas, as trajetórias anteriores e futuras dos estudantes, as áreas de docência em que se profissionalizam e as tradições de investigação e de formação nas áreas científicas correspondentes, entre outros.

Sabemos que a formação inicial de professores é afetada por um conjunto de problemas relativamente generalizados e que não podemos ignorar, entre os quais salientaríamos o divórcio entre teoria e prática, e entre conhecimento profissional e conhecimento académico, assim como o predomínio de pedagogias de formação de teor transmissivo que se revelam inadequadas a uma formação profissional capaz de responder aos desafios das escolas (Korhagen, 2011; Sikes, Bird & Kennedy, 2010; Zeicher, 1993, 2010). Assim, e sobretudo em áreas de interface com a prática de ensino, como é o caso das

metodologias de ensino ou didáticas específicas, frequentemente lecionadas sem que os estudantes tenham um contacto direto com a realidade escolar, será fundamental desenvolver estratégias dialógicas e reflexivas no sentido de apoiar a mudança concetual de domínios diretamente relevantes à sua prática futura, assim como favorecer uma visão crítica da educação e uma atitude favorável à exploração de estratégias didáticas de orientação transformadora.

A estratégia de formação didática aqui relatada, desenvolvida no ano anterior ao estágio dos estudantes, procurou cumprir esses propósitos. A avaliação efetuada por eles permite-nos concluir que se operaram mudanças significativas nas suas conceções de Ciência e de ensino das Ciências, assim como uma expansão do seu potencial repertório de estratégias para ensinar Ciências, o que parece estar relacionado com a experiencição de processos de aprendizagem dialógicos e cooperativos, associados à análise de casos de ensino autênticos, cuja análise possibilita a criação de um espaço de conhecimento híbrido (Zeichner, 2010) através da confluência e confronto de diversos tipos de saber: as teorias pessoais dos estudantes, as racionalidades profissionais que subjazem aos casos, as teorias pessoais dos professores que os desenvolveram, a informação teórica de suporte à sua análise e o posicionamento ético-concetual do formador face ao ensino e à formação.

Os estudantes apresentavam inicialmente uma visão redutora do que significa ensinar Ciências, radicada numa visão positivista de Ciência e num paradigma de educação como reprodução, ambos enraizados nas suas experiências anteriores de aprendizagem escolar. Ao longo da intervenção, foram-se aproximando de uma visão de Ciência mais atual e de uma conceção de educação como *praxis* problematizadora e transformadora, ou seja, como prática ética, reflexiva, historicamente constituída e socialmente situada, que dá expressão a um compromisso com propósitos educativos válidos (Carr, 2007; Freire, 2003).

Contudo, trata-se apenas de um movimento de *aproximação*, na medida em que o percurso desenhado com esta intervenção é demasiado curto para que se pudessem obter resultados mais significativos. Por outro lado, e apesar de haver sinais claros de mudança aos níveis concetual e atitudinal, não sabemos que repercussões terá essa mudança na prática futura em sala de aula, a qual terá início em 2012/2013 no estágio, ou até se perdurará no tempo que medeia o momento presente e esse momento futuro. Seria importante acompanhar estes estudantes e dar continuidade ao trabalho aqui iniciado, no sentido de consolidar e

expandir as aprendizagens profissionais agora realizadas.

A experiência aqui relatada representa um exemplo de como podemos criar condições para que os futuros professores aprendam a ensinar antes de ensinar, cabendo aos leitores avaliar a sua ressonância nos seus contextos profissionais e ajuizar sobre a sua transferibilidade para esses contextos. Contudo, ela representa também um caso de *indagação da pedagogia da formação*, a qual implica que os docentes explorem, investiguem e disseminem a sua ação pedagógica, contribuindo para a valorização do ensino no meio académico, para a reconfiguração da sua profissionalidade docente e para a melhoria da qualidade da aprendizagem dos estudantes (Shulman, 2004b; Vieira, 2009; Vieira, Silva & Almeida, 2010).

Assim, embora este texto relate uma experiência individual e circunscrita no espaço e no tempo, procura também ilustrar um modo de trabalho pedagógico no qual os formadores de professores investigam as suas práticas de formação numa modalidade de auto-estudo (Loughran, 2009), assumindo-se como produtores de conhecimento sobre processos de *ensinar a ensinar* e *aprender a ensinar*, o que pode contribuir para elevar gradualmente a qualidade da formação e também para lhe dar visibilidade nas instituições de ensino superior.

Como afirma Shulman (2004a), os casos de ensino podem constituir uma espécie de “língua franca” na formação de professores, na medida em que a sua análise permite que eles estabeleçam pontes com as suas experiências passadas e presentes, e imaginem experiências futuras, situando-se num espaço intermédio entre o que a educação *é* e o que *deve ser*. Diríamos o mesmo relativamente aos casos de formação de professores, esperando que este relato promova essas pontes e inspire outros formadores a investigarem e disseminarem as suas experiências de formação.

### Agradecimentos

Expressamos aqui um agradecimento público aos alunos Ângelo, Cristiana, Filipa, João Miguel, João Pedro, Juliana, Luisa, Márcio e Sofia pelo entusiasmo e comprometimento assumidos durante o estudo.

### Notas

1. Experiência realizada no âmbito de um projeto do Grupo de Trabalho-Inovação Pedagógica no IE (Coord. F. Vieira, A. Flores e F. Ilídio).
2. Judite Gonçalves, responsável pelo projeto “Mudança Concetual e Aprender a Aprender: Uma abordagem integrada na temática Morfofisiologia do Sistema Circulatório”, e Joana Salazar, responsável pelo projeto “As Competências de Cooperação na Aprendizagem: Um

estudo de caso na temática Morfofisiologia do Sistema Respiratório”. Os projetos foram desenvolvidos pelas professoras no âmbito do seu estágio, na Escola Secundária/3 de Barcelinhos (Portugal) em 2010/2011, com a colaboração da orientadora cooperante Maria Emília Poças e do primeiro autor enquanto supervisor da universidade.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barnett, R. & Coate, K. 2005. *Engaging the curriculum in higher education*. Glasgow: Society for Research into Higher Education and Open University Press.
- Carr, W. 2007. Educational research as practical science. *International Journal of Research & Method in Education*, 30 (3): 271-286.
- Contreras, J. 2002. A autonomia de professores. São Paulo: Cortez Editora.
- Freire, P. 2003. *Pedagogia do oprimido*. 35ª edição. São Paulo: Paz e Terra.
- Jiménez Raya, M., Lamb, T. & Vieira, F. 2007. *Pedagogia para a autonomia na educação em Línguas na Europa. Para um quadro de referência do desenvolvimento do aluno e do professor*. Dublin: Authentik.
- Korthagen, F. 2011. Making teacher education relevant for practice: the pedagogy of realistic teacher education. *Orbis Schola*, 5 (2): 31-50.
- Loughran, J. 2009. A construção do conhecimento e o aprender a ensinar sobre o ensino. In M. A. Flores & A. M. V. Simão (orgs.), *Aprendizagem e desenvolvimento profissional de professores. Contextos e perspectivas*. Mangualde: Edições Pedago, 17-37.
- Mellado, V. 2011. Formación del profesorado de ciencias y buenas prácticas: el lugar de la innovación y la investigación didáctica. In P. Cañal (coord.). *Biología y Geología. Investigación, innovación y buenas prácticas*. Barcelona: Graó, 9-26.
- NCTL (National Center on Time & Learning). 2011. *Strengthening science education - the power of more time to deepen inquiry and engagement*. Boston: Noyce Foundation. Disponível em: [www.timeandlearning.org](http://www.timeandlearning.org), consultado em 12 de maio de 2012.
- Shulman, L. 2004a. Just in case - reflections on learning from experience. In L. Shulman (coletânea de textos do autor editada por S. Wilson). *The wisdom of practice - essays on teaching, learning, and learning to teach*. San Francisco: Jossey Bass, 463-482.
- Shulman, L. 2004b. *Teaching as community property – essays on higher education*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Smyth, J. (ed.) 1987. *Educating teachers - changing the nature of pedagogical knowledge*. London: The Falmer Press.
- S-TEAM. 2010a. *Preliminary report: the state of inquiry-based science teaching in Europe*. Firing up Science Education, Projeto financiado pela Comissão Europeia.
- S-TEAM. 2010b. *Inquiry and initial teacher education*. Collected papers nº 3. Firing up Science Education, Projeto financiado pela Comissão Europeia.
- Sykes, G., Bird, T., Kennedy, M. 2010. Teacher education: its problems and some prospects. *Journal of Teacher Education*, 61 (5): 464-476.
- Torrego Seijo, J. C. & Negro Moncayo, A. 2012. *Aprendizaje cooperativo en las aulas. Fundamentos y recursos para su implantación*. Madrid: Alianza Editorial.
- Vieira, F. 1988. *Autonomia na aprendizagem da Língua estrangeira. Uma intervenção pedagógica em contexto escolar*. Braga: Centro de Estudos em Educação e Psicologia, Instituto de Educação e Psicologia da Universidade do Minho.
- Vieira, F. (2009). Em contra-corrente: o valor da indagação da pedagogia na universidade. *Educação, Sociedade e Culturas*, 28: 107-126.
- Vieira, F., Silva, J. L. & Almeida, M. J. (2010). A pedagogia no ensino superior: indagar para transformar. *Cadernos de Pedagogia no Ensino Superior*, 8: 21-43. Disponível em: [https://www1.esec.pt/pagina/opdes/?page\\_id=54](https://www1.esec.pt/pagina/opdes/?page_id=54), consultado em 12 de maio de 2012.
- Zeichner, K. 1993. *A formação reflexiva de professores: ideias e práticas*. Lisboa: Educa.
- Zeichner, K. 2010. Repensando as conexões entre a formação na universidade e as experiências de campo na formação de professores em faculdades e universidades. *Educação*, 5 (3): 479-503.

**REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA COMPLETA**

COELHO DA SILVA, José Luís & VIEIRA, Flávia (2012). Aprender a ensinar antes de ensinar. Uma experiência na formação didática de futuros professores de Ciências. In L. Garcia et al. (Eds.). *Memorias de X Jornadas Nacionales y V Congreso Internacional de Enseñanza de la Biología: entretejiendo los hilos de la enseñanza de la Biología en una urdimbre emancipadora* (pp. 202-207). Córdoba: Asociación de Docentes de Ciencias Biológicas de La Argentina, CD-ROM.