

Capítulo XI

FORMAÇÃO CONTÍNUA DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS, EM PORTUGAL: DESAFIOS E FORMAS DE OS SUPERAR

Laurinda Leite, Luís Dourado e Sofia Morgado

Nos últimos anos, o conhecimento tem evoluído a um ritmo alucinante, pelo que as aprendizagens realizadas por qualquer profissional durante a sua formação inicial ficam rapidamente desatualizadas. Por isso, a formação inicial precisa, cada vez mais, de ser encarada como o início de um percurso formativo que deve ser contínuo e, por isso, ocorrer ao longo de toda a vida profissional. No entanto, esse percurso necessita de se adequar, permanentemente, a novas realidades sociais e culturais que, também elas, são objeto de evoluções constantes, de um modo especial nas sociedades científica e tecnologicamente avançadas.

A profissão docente não é alheia a estas realidades, pelo que, por muito boa que seja a formação inicial facultada aos futuros docentes, é necessário que haja condições para uma formação contínua de professores que lhes faculte ferramentas, de natureza diversa, exigidas para responderem, de modo eficaz, aos desafios das novas realidades com que se vão deparando ao longo da sua carreira.

Segundo Cachapuz (2017), “os professores têm direito à oferta institucional de percursos de formação com qualidade ao longo da vida em função dos seus interesses e necessidades de formação” (p.40). No entanto, apesar de, em alguns países, a formação contínua de professores ser oficialmente considerada um direito e, simultaneamente, um dever dos docentes, nem sempre é reconhecida por estes como algo em que vale a pena envolverem-se ou nem sempre a formação contínua disponível é compatível com os interesses e as necessidades sentidas pelos professores.

Para que a formação contínua possa ser reconhecida como relevante pelos professores e alcance o seu objetivo último de contribuir para melhores aprendizagens, ela não pode ser imposta aos professores, mas antes deve ser sentida por estes como uma necessidade para irem consolidando a sua identidade profissional e para realizarem a sua missão de educar os jovens para um futuro que

é, pelo menos em parte, não antecipável. Neste sentido, a formação contínua de professores, “deve incentivar a apropriação dos saberes pelos professores, rumo à autonomia, e levar a uma prática crítico-reflexiva, abrangendo a vida cotidiana da escola e os saberes derivados da experiência docente” (Silva & Araújo, 2005, p.5). Por isso, recuperando ideias de Paulo Freire (2012) sobre a autonomia do educando, seria mais adequado falar em educação contínua de professores (como acontece em língua inglesa, onde se usa a expressão *in-service teacher education*) do que em formação contínua de professores. Neste capítulo usamos a expressão adotada, entre outros, na legislação portuguesa, mas acreditamos que ao longo do texto se tornará evidente a defesa de uma formação contínua assente no respeito pela autonomia e pela identidade dos professores.

Assim, a formação contínua de professores deve oferecer oportunidades para reforçar concepções, conhecimentos e práticas desejáveis, nos contextos reais em que decorre a atividade docente, e para melhorar outros que sejam menos adequados, em moldes que permitam aos professores perceber a sua utilidade educativa e a sua viabilidade nos contextos em que atuam. Estes pressupostos colocam grandes exigências, não só à própria formação contínua, mas também aos seus agentes, nomeadamente aos formadores dos professores em exercício de funções, pois têm que planear a formação a oferecer, prestando especial atenção à forma como ela deve ser implementada, de modo a que ela seja mais educativa do que formativa.

Neste capítulo discutiremos o contributo da formação contínua para o desenvolvimento profissional do professor, bem como o que tem sido a formação contínua de professores em Portugal, nomeadamente a de professores de ciências. O capítulo termina com a apresentação de exemplos de ações de formação contínua de professores de ciências, com objetivos e características diversas, cujo interesse foi reconhecido pelos professores que nelas participaram como formandos.

A formação contínua e o desenvolvimento profissional de professores

Em Portugal, assim como em alguns outros países da União Europeia, basta alguém completar um curso de formação inicial de professores para se poder tornar professor de pleno direito (European Commission/EACEA/Eurydice, 2018). No

entanto, e tal como também acontece na maior parte dos países europeus (European Commission/EACEA/Eurydice, 2018), os professores que entram na profissão devem passar por um período de indução, previsto no Decreto-Lei n.º 344/89, de 11 de outubro (que nunca foi regulamentado), que, no n.º 2 do artigo 26º, o considera como sendo o início da formação contínua. Durante esse período, os professores seriam remunerados e desempenhariam as funções normalmente atribuídas aos restantes professores, mas deveriam ser apoiados, em termos a definir pela escola, por exemplo, por parte de um professor mais experiente, designado para os acompanhar nas múltiplas aprendizagens que têm que realizar. Neste sentido, o período de indução distingue-se do período probatório, previsto no Estatuto da Carreira Docente dos Professores e Educadores (Decreto-Lei n.º 15/2007, de 19 de janeiro), o qual coincide com o primeiro ano de entrada na profissão, mas que, apesar de também envolver apoio ao professor novato, tem fins avaliativos. Em Portugal, por razões demográficas, na última década, foram poucos os professores que entraram na profissão, pelo que, embora criado, este período probatório tem sido raramente implementado.

Os professores em serviço, tenham, ou não passado pelo período de indução e/ou pelo período probatório, são obrigados a fazer formação contínua e, tal como se verifica em alguns outros países europeus (European Commission/EACEA/Eurydice, 2018), o governo estabelece (Decreto-Lei n.º 41/2012 de 21 de fevereiro) o mínimo de formação contínua que cada professor deve fazer. O principal objetivo desta formação é garantir que o professor se mantenha atualizado ao longo da sua carreira, o que se torna mais necessário nas sociedades científica e tecnologicamente avançadas, nas quais se sentem mais os diversos efeitos da crescente e rápida evolução do conhecimento. No entanto, essa formação visa, também, apoiar os professores, de modo a evitar a saída da profissão. Este é um aspeto considerado importante pela Comissão Europeia, uma vez que um estudo recentemente realizado (European Commission/EACEA/Eurydice, 2015) mostrou que, nos países europeus, embora as percentagens de professores que expressaram satisfação com a profissão e a escola fossem elevadas, eram baixas as percentagens de docentes que sentiam que a sociedade valorizava a classe. Este sentimento cria condições favoráveis ao abandono, a menos que os professores se

sintam apoiados para vencer os múltiplos desafios que encontram no seu cotidiano.

Na verdade, a profissão docente é muito exigente (Dillon & Maguire, 2007; Berry & Loughran, 2012; Lederman & Lederman, 2015; Schneider, 2015) porque a atividade de um professor não se limita à docência em sala de aula, havendo muitas outras responsabilidades ou cargos (por exemplo, ao nível da gestão da escola ou de departamentos curriculares, da orientação de estágios) que lhe podem ser atribuídos, nomeadamente nas escolas portuguesas (European Commission/EACEA/Eurydice, 2018). Por isso, o professor não só precisa de dominar muitos tipos de conhecimento (Shulman, 1986; Gil-Pérez, 1991; Frost, 2010), como precisa de ser capaz de se relacionar com pessoas muito diversas, de atuar adequadamente em contextos muito variados e mutantes, de ser líder e gestor, e, ainda, de promover a sua própria aprendizagem ao longo de toda a sua vida profissional, de modo a manter-se atualizado do ponto de vista científico, pedagógico, relacional, de liderança e, até, administrativo e financeiro.

Assim, e seguindo Freire (2012), fazer formação contínua de professores é muito mais do que transmitir-lhes um conjunto de conhecimentos recentes, sejam relativos a conteúdos a lecionar, sejam referentes a como os lecionar ou a como lidar com os alunos, com os colegas ou com outros membros da comunidade educativa. Fazer formação contínua de professores: é ajudar os professores a “ir para além da imitação dos modelos que, no passado, funcionaram bem na sua [do formador de professores] própria educação, porque esses métodos, provavelmente, já não irão funcionar com os seus alunos” (van Driel & Abell, 2010, p.717); é, acima de tudo, ajudar os professores a encontrar a melhor conjugação de um conjunto de fatores que interatuam entre si para influenciar o seu profissionalismo docente (Murray, 2014), ou seja para aumentar a qualidade da sua prática e os padrões de conduta que a orientam (Hargreaves, 2000). Entre esses fatores conta-se a identidade docente (Wenger, 2000; Sachs, 2001), que se refere ao modo como os professores se veem a si próprios enquanto professores. A identidade docente depende das condições de trabalho dos professores (Flores & Day, 2006; Luehmann, 2007) e influencia as suas práticas e o seu envolvimento (Snoek & Zogla, 2009) na escola. Assim, a construção da identidade profissional do professor é um processo complexo que se desenvolve devido à imersão crítica em diferentes contextos profissionais

(Cachapuz, 2017).

Neste contexto, e adaptando as ideias defendidas por Korthagen (2010) para a formação inicial de professores, pode argumentar-se a favor de um modelo geral de formação contínua que assente na ligação entre a teoria e a prática dos professores e que valorize as suas experiências prévias, de modo a que o desenvolvimento profissional docente se torne um processo que se organiza da base para o topo e que leva cada professor a construir conhecimento útil e a desenvolver uma determinada imagem do que ele é, ou pode ser, como professor.

Um professor que promove a sua própria aprendizagem é um professor que se mantém a par dos progressos científicos, tecnológicos e metodológicos e que, conseqüentemente, consegue identificar as suas necessidades de formação (Ponte, 2006; OECD, 2014). Além disso, será, muito provavelmente, um professor que cria condições para que os seus alunos aprendam a aprender e a comportarem-se como cidadãos informados, ativos e responsáveis (Ponte, 2006; OECD, 2014) e será, acima de tudo, um professor que sente motivação e entusiasmo para com a profissão (Blonder, Benny & Jones, 2014; Kazempour & Sadler, 2015). Este aspeto é importante porque, como Hargreaves (1998) afirmou:

“O bom ensino está carregado de emoção positiva. Não é só uma questão de conhecer a disciplina, ser eficiente, possuir as competências adequadas ou aprender todas as técnicas certas. Os bons professores são seres emotivos que se ligam aos alunos e que preenchem o seu trabalho e as suas aulas com prazer, criatividade e alegria.” (p. 835).

Assim, a formação contínua de professores deve partir das conceções, das crenças e das práticas ou das representações das práticas dos professores, promover uma reflexão crítica sobre as mesmas e fomentar a sua reconstrução ou o seu desenvolvimento (Marcelo, 2009; Formosinho & Araújo, 2011). Além disso, e dado que parece haver tendência para ensinar como se foi ensinado (van Driel & Abell, 2010), a formação contínua deve contrariar essa tendência, pois, como refere Freire (2012), “O saber que a prática docente espontânea ou quase espontânea, “desarmada”, indiscutivelmente produz é um saber ingênuo, um saber de experiência feito, a que falta a rigorosidade metódica que caracteriza a curiosidade epistemológica do sujeito.” (p.49). Para conseguir contrariar aquela tendência, a formação contínua

deve centrar-se no professor e no contexto em que este desenvolve a sua atividade docente, de modo a facilitar a transferência das aprendizagens realizadas para as suas práticas docentes (Marcelo, 2009; van Driel & Abell, 2010), sabendo, porém, que a reflexão crítica sobre a prática tem um papel crucial nesse processo (Freire, 2012). Deste modo, os professores tomam consciência da sua identidade docente e das suas necessidades formativas e desenvolvem motivação para melhorarem a sua própria formação e, conseqüentemente, as suas práticas (Oliveira-Formosinho, 2009; Marcelo 2009; van Driel & Abell, 2010). Essa tomada de consciência sobre como estão enquanto professores e a disponibilidade para mudar são condições necessárias para que os professores se tornem sujeitos de mudança (Freire, 2012).

Por esta razão, é necessário que os formadores de professores assumam que formar professores não é transferir conhecimento para as suas mentes (Freire, 2012) e adotem abordagens pedagógico-didáticas centradas nos professores (van Driel & Abell, 2010) que, simultaneamente, contribuam para o desenvolvimento profissional e pessoal desses professores e possam ser transpostas para a sala de aula. Essa transposição requer que os professores consigam perceber como essas abordagens podem ser implementadas, quais as suas potencialidades e as suas limitações e, ainda, que consigam rever-se nelas. Alcançar estes objetivos exige que os formadores de professores, para além de possuírem competências concetuais e metodológicas, conheçam as realidades em que os professores atuam, de modo a aumentar a probabilidade da formação vir, não só a ter repercussões na escola e na sala de aula, mas também a traduzir-se em mais e melhores aprendizagens por parte dos alunos.

A formação contínua de professores de ciências em Portugal

A formação contínua de professores é obrigatória para profissionais dos diversos níveis de escolaridade em cerca de três quartos dos países da OCDE e, em alguns países, é exigida para progressão na carreira e/ou aumento de vencimento (OECD, 2014).

Portugal é um dos países em que a formação contínua de professores está prevista e é exigida para estes fins, desde 1986. De facto, a primeira Lei de Bases do Sistema Educativo Português (Lei n.º 46/86, de 14 de outubro), datada de 1986,

no seu artigo 30º, reconhecia que a formação de professores deveria incluir duas etapas formativas: formação inicial e formação contínua “que complemente e atualize a formação inicial, numa perspetiva de educação permanente”. No seu artigo 35º, essa mesma Lei, não só reconhecia a formação contínua como um direito dos professores, como também definia o seu foco e os seus propósitos e, ainda, as condições de realização da mesma. No que respeita ao foco, afirmava que a formação contínua deveria corresponder a uma oferta suficientemente diversificada que permitisse aos professores complementar, aprofundar e atualizar conhecimentos e competências profissionais. Reconhecia, assim, que a formação inicial não é suficiente e que os conteúdos a lecionar precisam de ser aprofundados e atualizados, mas deixava uma recomendação para que a formação contínua fosse para além desses conteúdos e abrangesse a diversidade de competências de que o professor necessita na sua prática. No que concerne aos propósitos, essa Lei reconhecia que a formação contínua deveria promover a formação do professor, mas também constituir um requisito para a progressão na carreira. Este último propósito constituía, de algum modo, um incentivo à frequência de formação contínua. No que toca às condições de realização dessa formação, a referida Lei afirmava que a formação contínua deveria ser predominantemente assegurada por instituições de ensino superior, embora em estreita cooperação com as escolas onde os professores trabalhavam, e que deveriam ser atribuídos aos professores períodos específicos para realização de formação contínua, os quais poderiam até ser anos sabáticos. Parecia pretender-se garantir uma formação contínua, articulada com a formação inicial, realizada por especialistas (docentes das instituições de ensino superior) mas voltada para as reais necessidades de formação dos professores. Apesar das revisões que a Lei de Bases sofreu, estes princípios mantiveram-se até à mais recente versão dessa Lei, que foi republicada em 2005 (artigos 33º e 38º da Lei n.º 49/2005, de 30 de agosto).

Apesar de, em Portugal, a formação contínua de professores estar legislada e regulamentada, os professores têm-se envolvido nesse tipo de formação de modo diferente, ao longo dos tempos, e, por vezes, menos intensamente do que acontece na média dos países da OCDE (OECD, 2014). Esta variabilidade tem a ver, essencialmente, com o modo como os governos reconhecem e valorizam, ou não, a

formação contínua realizada pelos professores. Esse reconhecimento pode ser feito, não só ao nível salarial e de progressão na carreira, mas também ao nível das condições que são criadas para realização de formação contínua.

Desde 1994, com a publicação do Decreto-Lei n.º 274/94, de 28 de outubro, foram ultrapassados os tempos em que qualquer ação de formação, em qualquer temática, era reconhecida para qualquer professor. Os professores portugueses passaram a estar obrigados a fazer formação contínua, em quantidade que depende da etapa da carreira em que se encontram, sendo-lhes exigido que, pelo menos, 50% da formação incida na dimensão científica e pedagógica (artigo 9º do Decreto-Lei n.º 22/2014, de 11 de fevereiro). Além disso, estão definidas as ações que são valorizadas e/ou mesmo exigidas para professores de uma dada disciplina, o que, em nossa opinião, constituiu uma boa medida. Assim, atualmente, as áreas de formação contínua de professores, reconhecidas por lei (artigo 5º do Decreto-Lei n.º 22/2014, de 11 de fevereiro), são as seguintes:

- “a) área da docência, ou seja, áreas do conhecimento, que constituem matérias curriculares nos vários níveis de ensino;
- b) prática pedagógica e didática na docência, designadamente a formação no domínio da organização e gestão da sala de aula;
- c) formação educacional geral e das organizações educativas;
- d) administração escolar e administração educacional;
- e) liderança, coordenação e supervisão pedagógica;
- f) formação ética e deontológica;
- g) tecnologias da informação e comunicação aplicadas a didáticas específicas ou à gestão escolar”.

Os professores da OCDE, incluindo Portugal, parecem valorizar mais as ações que se centram em conhecimentos da área de docência (a primeira da lista acima apresentada) e sentir mais necessidade de ações que se centrem no apoio a estudantes com necessidades educativas especiais e no uso de tecnologias de informação e comunicação (OECD, 2014). Estas últimas também são consideradas na lei portuguesa, desde que articuladas, entre outros, com as disciplinas específicas.

No que respeita a modalidades de ações de formação contínua, a legislação portuguesa em vigor (artigo 6º do Decreto-Lei n.º 22/2014, de 11 de fevereiro) prevê cursos de formação, oficinas de formação, círculos de estudos e ações de curta

duração. Contudo, dados recolhidos no âmbito do projeto TALIS (OECD, 2014), mostram que mais de 70% dos professores inquiridos afirmaram participar em ações de formação contínua e que os tipos de ações de formação que esses professores disseram frequentar foram cursos e oficinas, seguidos de conferências e seminários, por sua vez seguidos de participação em redes de professores, de colaboração em projetos de investigação e de envolvimento em supervisão por pares. A formação conducente a grau (ex.: mestrado académico, de aprofundamento de conhecimentos e competências) está entre os tipos de formação referidos por menos professores, talvez devido aos encargos económicos que comporta e às dificuldades que os professores têm em conciliar os seus horários de docentes e de estudantes.

Em termos gerais, podemos afirmar que um professor de ciências necessita de dois tipos de formação contínua, um que deriva do facto de ser professor e outro que decorre da natureza e características da disciplina que leciona. No primeiro caso, a formação contínua que esse professor necessita realizar será semelhante à que é exigida a um professor de qualquer outra disciplina. Este tipo de formação pode incidir nos diversos tipos de conhecimento referidos por Shulman (1986), com exceção do conhecimento do conteúdo (ou conhecimento da área de docência, segundo a lei portuguesa) e do conhecimento pedagógico do conteúdo (ou conhecimento da prática pedagógica e da didática da área de docência, nos termos da lei portuguesa). No segundo caso, a formação é dependente da disciplina (ou da área disciplinar) e, por conseguinte, a formação destinada a um professor de ciências é diferente da destinada a um professor de outra disciplina. Retomando, Shulman (1986), ela incide no conteúdo a lecionar e no conhecimento pedagógico do conteúdo, ou seja, na melhor forma de ensinar um dado conteúdo a alunos com determinadas características, num dado contexto educativo, cultural, social e económico.

No entanto, a análise mais detalhada que Gil-Pérez (1991) efetuou sobre o que deve saber e saber fazer um professor de ciências, permite elencar um conjunto de competências que, embora transversais a todos os professores, tem aplicação diferenciadas nas diversas disciplinas, uma vez que interagem com os conhecimentos específicos de cada uma delas. Dois exemplos disso são os princípios sobre o ensino e a aprendizagem das ciências e a avaliação das

aprendizagens realizadas pelos alunos. Em ambos os casos, os princípios gerais de aprendizagem e de avaliação, apesar de serem válidos para qualquer disciplina, devem ser concretizados em função de contextos de aprendizagem concretos e de aprendizagens específicas. A sua aplicação, por exemplo, ao ensino no laboratório e à avaliação das aprendizagens nele realizadas requer que o professor de ciências possua competências diferentes das do professor de história ou das do professor de matemática. Assim, pode afirmar-se que, mesmo quando está em causa a formação contínua para o desenvolvimento de competências comuns a todos os professores, a sua transposição para contextos específicos, nomeadamente de ensino das ciências, não é necessariamente linear. O seu desenvolvimento pelos formandos requer formadores com conhecimento dos contextos disciplinares específicos (European Commission, 2013), que sejam capazes de criar condições facilitadoras dessa transposição.

Para poder implementar formação contínua especificamente desenhada para professores de ciências, seria necessário reunir um grupo de professores interessados em formação numa dada temática, com a dimensão mínima exigida pela lei em vigor (Decreto-Lei n.º 22/2014, de 11 de fevereiro), ou seja, 10 formandos, e que residissem e/ou trabalhassem próximo da entidade formadora ou do local onde a entidade formadora realiza a formação. Como não tem sido fácil satisfazer essa exigência, uma consequência negativa é que os professores de ciências acabam por se envolver em formações generalistas, legalmente viáveis, mas que pouco contribuem para o desenvolvimento de competências específicas, relevantes para o ensino e a aprendizagem das ciências. Um estudo recente (Dourado, Leite & Morgado, 2016) da oferta de formação contínua destinada (exclusivamente ou não) a professores de ciências mostrou que as acções generalistas são mesmo as mais frequentes.

Neste contexto, concordamos com Cachapuz (2017) quando refere que, na prática, o país não tem uma estratégia global da formação de professores, existindo apenas “acções de formação tipo cardápio, ao sabor de ofertas conjunturais, sem que se perceba de que modo os objectivos de uma e de outra se articulam e completam no quadro de uma formação coerente ao longo da vida profissional.” (p. 39-40).

O crescente envolvimento das instituições de ensino superior em ensino a distância e o recente reconhecimento e regulamentação, pelo Conselho Científico-Pedagógico da Formação Contínua (CCPFC), através da Carta Circular CCPFC-1/02, de formação contínua realizada a distância, constituem razões animadoras para os professores que pretendam fazer formação específica, acreditada, seja em temas de ciências, seja em temas de ensino e de aprendizagem das ciências, sem estarem fortemente dependentes de um local e de uma hora em que decorre a formação. Note-se que, para além de ações especificamente desenhadas para fins de formação contínua de professores, estes podem, também, recorrer a unidades curriculares de cursos conducentes a grau (ex.: mestrados académicos, de formação contínua de professores) ou a esses próprios cursos, que funcionam a distância, sem estarem dependentes de um número mínimo de formandos.

A crise económica em que Portugal esteve mergulhado desde 2011 fez com que os professores, não só se vissem privados da possibilidade de progressão na carreira, mas também tivessem que lidar com cortes salariais significativos, o que os levou a reduzir consideravelmente o seu envolvimento em formação contínua que exigisse pagamento, quer ao nível das ações de formação de curta duração, quer ao nível de cursos de pós-graduação, quer ainda ao nível da participação em conferências e seminários reconhecidos para efeitos de formação contínua.

Assim, e apesar da legislação e regulamentação vigente e das afirmações dos governos pró ciências e tecnologia (através de leis como a referente ao emprego científico, Lei n.º 57/2017), parece faltar uma vontade política capaz de contribuir para que os professores de ciências se envolvam em planos de formação contínua, devidamente desenhados e organizados, que respondam às suas necessidades e lhes permitam acompanhar a evolução do conhecimento (científico, didático, pedagógico, tecnológico, etc.), que satisfaçam as necessidades do sistema educativo e que, em última análise, aumentem o interesse dos alunos pelas ciências e os motivem para seguir carreiras científicas e tecnológicas.

Formação contínua de professores de ciências para a inovação pedagógica

A Universidade do Minho, uma das universidades pioneiras na formação inicial de professores em Portugal, tem, ao longo dos tempos, procurado oferecer

aos professores de ciências formação contínua de natureza diversa. A formação centrada na educação em ciências e na supervisão pedagógica na educação em ciências tem vindo a ser adaptada às exigências do momento. Nesta secção serão abordados cinco exemplos desta oferta de formação contínua com características e enquadramentos diferentes.

i) Ações tipo curso de formação, centradas numa problemática da educação em ciências

Este tipo de ação começa com o desenho e aprovação, na Universidade, de uma proposta de curso de formação, a qual deve incluir, entre outros, os objetivos, os conteúdos e as metodologias a adotar no curso, bem como a equipa formadora e os destinatários do mesmo. Depois de aprovado, o curso é submetido ao CCPFC para acreditação.

Um dos cursos de formação por nós dinamizado visava a utilização teoricamente fundamentada de atividades laboratoriais (AL) no ensino das ciências. Com base em investigação realizada e conhecimento das escolas, era nossa convicção que os professores conheciam as técnicas laboratoriais e consideravam as AL como uma componente natural e obrigatória do ensino das ciências, mas não possuíam competências pedagógicas necessárias para as implementar de modo fundamentado. Assim, a execução de procedimentos laboratoriais não era o objetivo do curso – não pretendíamos que aprendessem mais algumas “receitas” de AL, eventualmente disponíveis na internet ao alcance de um *click*. Pretendíamos, isso sim, que desenvolvessem competências de análise crítica de recursos e práticas de utilização de AL (Leite & Dourado, 2013), bem como de avaliação das aprendizagens a elas associadas (Leite, 2000).

Foram realizadas três edições desse curso, com 25 horas presenciais, em sessões de três horas, realizadas nas manhãs de sábado (dia em que os professores não tinham atividades letivas). De acordo com a metodologia de formação adotada no curso, partiu-se das conceções dos formandos para promover práticas teórica e empiricamente fundamentadas de utilização das AL. Recorreu-se, ainda, à análise e reformulação de protocolos, internamente incoerentes, de AL, recorrentes nos manuais e/ou nas práticas letivas. A principal dificuldade a vencer

tinha a ver com a “recusa” de alguns formandos em aceitarem evidências empíricas contrárias às suas concepções e expectativas e em adotarem uma atitude crítica face ao modo como os manuais escolares lidam com as AL. Em alguns casos, atividades apresentadas como lineares pelos manuais escolares (ex.: combustão da vela e composição do ar) eram incorretamente exploradas e/ou interpretadas, não só pelos manuais, mas também pelos professores, sem que estes se apercebessem dos erros em causa. Essas ideias eram reconstruídas com base em evidências empíricas e em dados teóricos.

No fim, foi compensador ouvir os formandos dizer ou ler as suas respostas ao questionário de avaliação em que faziam afirmações como: “De facto, foi interessante. Nós, professores, não estamos habituados a fazer este tipo de análise crítica. Tivemos oportunidade de refletir sobre a nossa prática educativa” ou “Este curso foi diferente, para melhor. Em algumas ações realizadas nas escolas falta fundamentação” ou ainda “Os documentos apresentados pelos formadores foram todos de elevado interesse para o melhoramento das nossas actividades laboratoriais.”.

ii) Eventos científicos centrados em diversas vertentes de uma dada problemática

As reuniões científicas são contextos de divulgação do conhecimento científico que, por vezes, funcionam como ponto de encontro e de intercâmbio entre investigadores e professores, constituindo-se com contextos relativamente informais de formação científica e pedagógica. No entanto, eles podem constituir-se como ações formais de formação contínua, creditada, desde que obedçam ao previsto no artigo 7º do Decreto-Lei n.º 22/2014 de 11 de fevereiro, nomeadamente no que diz respeito do número mínimo de horas de formação, que é de 12 horas.

Um exemplo de eventos realizado com esse fim foi o CERACEG – Encontro sobre Contextualização do Ensino e Relevância da Aprendizagem das Ciências e da Geografia, que decorreu numa tarde de sexta e num sábado. O Encontro, focado na problemática da contextualização do ensino, incluiu sessões centradas em questões científicas e tecnológicas atuais, do âmbito das ciências e da geografia, nas quais foram tratados assuntos de ponta (ex.: nanotecnologias, genoma humano, antioxidantes, incêndios) que têm relevância no dia a dia das pessoas, bem como

metodologias (ex.: ensino contextualizado, educação de campo, aprendizagem baseada na resolução de problemas) adequadas para abordar esses assuntos, em sala de aula, a partir de eventos ou acontecimentos quotidianos e de modo mais ou menos transdisciplinar.

No final, os participantes solicitaram a organização de uma nova edição, por considerarem que tiveram oportunidade de fazer uma atualização científica e metodológica, com uma equipa de formadores que incluía alguns reputados especialistas, que não é frequente encontrar num único curso. Foi uma reação compensadora, pois, como refere Hodson (2017), o ensino contextualizado requer mudanças profundas nas práticas dos professores, que, por isso, o podem perceber como demasiado desafiador e causador de sentimentos de insegurança, incerteza e vulnerabilidade.

iii) Curso centrado numa problemática não específica, mas relevante para o ensino das ciências

Um ensino de qualidade requer que o professor tenha a capacidade de submeter as suas práticas à análise de terceiros, para obter *feedback* sobre as mesmas e as melhorar, caso seja necessário, ou de analisar criticamente essas práticas, não só para as reajustar, em função das novas realidades que vai encontrando, mas também para identificar necessidades de formação e/ou apoio. Essa análise envolve processos de supervisão e de auto supervisão, assuntos em que os professores, normalmente, não recebem formação no âmbito dos cursos de formação inicial, mas que têm vindo a ver a sua importância reconhecida na lei, que exige (ou prefere) especialistas em supervisão para o exercício de funções tais como, orientação de estágio pedagógico (Decreto-Lei n.º 79/2014, de 14 de maio).

Tentando contrariar os efeitos da crise económica em que o país se encontrava mergulhado, no âmbito do programa de ensino a distância da Universidade do Minho, foi organizado e acreditado um curso de formação na área da supervisão pedagógica e desenvolvimento profissional de educadores e professores. O curso tem nível de especialização, podendo ser creditado para efeitos de prosseguimento de estudos. Está organizado em quatro módulos, sendo os três primeiros comuns a todos os formandos e o último desdobrado por especialidades,

de modo a facilitar a aplicação de conhecimentos às áreas específicas, uma das quais as ciências.

Sendo um curso a distância (em regime de *e-learning*), ele assenta no trabalho autónomo dos formandos, realizado a partir da análise de materiais como vídeos e textos, e orientado por atividades a realizar e submeter na plataforma de *e-learning*. Estas atividades orientam os formandos na utilização dos materiais de estudo e as respostas às mesmas permitem aos formadores obter informação sobre como a aprendizagem está a decorrer e servem de ponto de partida para discussões em sessões de chat (síncronas, com áudio e vídeo). Além disso, o curso inclui fóruns de discussão (assíncronos) onde os formandos podem discutir entre eles assuntos do curso lançados pelos formadores, sob moderação destes.

O facto do curso funcionar em *e-learning* faz com que possa apresentar desafios específicos a alguns formandos, mas tem a vantagem de permitir reunir formandos de diversos continentes (ex.: Europa, Ásia, América) e de, para alguns deles, tornar possível uma formação que pretendiam, mas que, em regime presencial, não tinham condições para fazer.

Na avaliação do curso, alguns dos formandos reconheceram as dificuldades iniciais com o acesso à internet e com a necessidade de aprender a lidar com a plataforma de *e-learning* e a gerir o tempo. No entanto, esses e outros formandos, afirmaram que o curso valeu a pena, correspondeu às expectativas e que os seus diversos módulos foram importantes para perceberem "... o papel da supervisão pedagógica na planificação, monitorização e avaliação de processos pedagógicos e de desenvolvimento profissional de educadores e professores em diversos contextos" e que "Foi uma experiência muito positiva, a repetir e a divulgar junto de outros".

iv) Envolvimento dos professores de ciências em projetos de investigação para a inovação na sala de aula

O sucesso de qualquer inovação curricular depende dos professores, mas, para a implementarem com sucesso, estes precisam de apoio de natureza diversa, tanto mais quanto mais exigentes e inovadoras forem as metodologias a implementar. Para os professores que estão habituados a lecionar as suas

disciplinas, sozinhos e da forma que entendem ser a mais adequado, passar a adotar uma metodologia transdisciplinar, que exige trabalho com os colegas e o esbatimento das fronteiras disciplinares, é um grande desafio que lhes coloca sérias exigências. Essas exigências incluem a vontade dos professores para se envolverem na inovação didática, o apoio da escola a nível pedagógico e organizacional, a formação científico-pedagógica dos professores e o apoio permanente dos investigadores que podem ser, simultaneamente, formadores.

Na sequência da aprovação de um projeto de investigação sobre educação em ciências para a cidadania através da aprendizagem baseada na resolução de problemas, foram envolvidos no projeto, entre outros, os professores de uma escola secundária que se voluntariou para o efeito. Foi desenhado, organizado e acreditado um curso de formação contínua sobre o ensino orientado para a aprendizagem baseada na resolução de problemas (EOABRP), com 25 horas presenciais. Foi proposta a implementação do curso na escola, a título gracioso e em horário da conveniência dos formandos, com a condição de alguns dos formandos, das três disciplinas (Ciências Físico-Químicas, Ciências Naturais e Geografia), continuarem a colaborar no projeto, implementando EOABRP, com apoio dos investigadores. Pretendia-se ainda envolvê-los na recolha de dados sobre esse ensino, para avaliação do mesmo e realização de publicações conjuntas (o que veio a acontecer).

Formou-se um grupo de 20 professores de ciências (de Física e Química e de Biologia e Geologia) e de Geografia, através do referido curso. Concluída a formação, que combinava componentes teóricas e práticas, os professores que, no ano letivo seguinte, permaneceram na escola a lecionar no 3º ciclo do ensino básico, passaram a trabalhar com os investigadores, no sentido de selecionarem temas comuns a duas ou a três disciplinas, de planificarem a sua lecionação com recurso a EOABRP e de desenharem instrumentos de avaliação das aprendizagens e da metodologia de ensino. Os investigadores acompanharam, presencialmente e/ou a distância, os professores e observaram todas ou algumas das suas aulas. Esta observação foi muito importante para que os professores não desistissem, ou seja, não alterassem a metodologia a meio da lecionação do tema, devido a receio de os alunos não estarem a aprender, à insegurança causada por não saberem se estavam a implementar bem a metodologia e ao medo de não estarem a ser

professores, no sentido habitual. Como se pode constatar em algumas publicações (Leite et al., 2013; Morgado, 2016), os professores reconheceram que o apoio dos investigadores, na fase de sala de aula, foi crucial para que desenvolvessem a segurança mínima de que necessitavam para colocar a metodologia em prática.

v) *Cursos conferentes de grau de mestre*

Os cursos conferentes de grau, nomeadamente do grau de mestre, podem ser acreditados como formação especializada e como formação contínua de professores, desde que se centrem nas áreas mencionadas no artigo 5º do Decreto-Lei n.º 22/2014, de 11 de fevereiro, acima referidas. Assim, mestrados que especializem na área da didática das ciências ou da supervisão pedagógica na educação em ciências podem, não só ser utilizados para fins de formação contínua, como ser exigidos ou constituir condição de preferência para a função de orientador cooperante (Artigo 23º do Decreto-Lei n.º 79/2014, 14 de maio) do estágio pedagógico da formação inicial de professores ou de coordenador de departamento curricular (n.º 5 do artigo 43º do Decreto-Lei n.º 137/2012, de 02 de julho) ou de avaliador do desempenho docente (artigo 13º do Decreto Regulamentar n.º 26/2012 de 21 de fevereiro).

A área de especialização em Supervisão Pedagógica na Educação em Ciências, do Mestrado em Ciências da Educação, que incluiu componentes formativas da área da docência, de didática das ciências, de supervisão pedagógica e de investigação em educação, é um curso conferente de grau, que satisfaz as exigências da formação contínua e da formação especializada de professores de ciências e que os inicia na realização de investigação. Este curso tem vindo a adaptar-se às novas realidades, sendo também oferecido em regime de ensino a distância, com recurso a ferramentas mencionadas em iii) e com avaliação presencial das aprendizagens. Como se pode constatar em Leite e Dourado (2018), apesar do curso requerer competências de autonomia na aprendizagem, por parte dos mestrados, ele recorre a ferramentas (ex.: chat) que permitem o apoio dos docentes na aprendizagem e que são muito favoravelmente apreciadas pelos estudantes do curso.

Considerações finais

Neste capítulo descrevemos alguns tipos de ações, reconhecidas como ações de formação contínua de professores de ciências que, apesar do considerável sucesso que têm tido, e de os professores estarem, por lei, obrigados a frequentar ações de formação contínua, são apenas ocasionalmente frequentadas. Por isso, estas ações não são facilmente compatibilizáveis com a ideia de formação com vista a um desenvolvimento profissional de professores que se quer permanente. Além disso, a formação contínua de professores está envolta em contradições profundas que decorrem do facto de ser obrigatório, para os professores de ciências, fazer formação na área de ciências ou de didática de ciências, mas de não haver oferta de ações nessas áreas ou de haver oferta mas os professores não serem autorizados a ajustar os horários (nem mesmo da componente não letiva) para poderem frequentá-las ou, ainda, de não terem possibilidades de suportar os encargos económicos exigidos por essa eventual frequência.

Como referimos acima, falta uma verdadeira política de formação contínua em Portugal (Cachapuz, 2017), que crie condições para que, na prática, os professores possam frequentar formação contínua relevante e de qualidade elevada, com probabilidade de repercussão na carreira e/ou no salário (European Commission/EACEA/Eurydice, 2018). Além disso, essa formação deve ser dinamizada por formadores com perfil adequado, pois, como argumentámos em outro lugar (Leite, Dourado & Morgado, 2016), os formadores têm um papel determinante na qualidade da formação dos formandos.

Em nossa opinião, o desenvolvimento profissional dos professores é melhor concetualizado como um processo permanente, que acontece sempre que o professor reflete criticamente sobre a sua prática e que, ocasionalmente, é complementado com aprendizagens realizadas no âmbito de ações desenhadas para o efeito e intencionalmente procuradas pelo professor. No entanto, e embora a reflexão crítica sobre a prática seja uma componente fundamental da formação permanente dos professores (Freire, 2012), é importante que essa reflexão não seja independente e isolada (para não se correr o risco de ser usada para reforçar práticas espontâneas, pouco adequadas ou indesejáveis), mas antes seja apoiada

por “amigos críticos” (Kember et al., 1997) ou por colegas mais experientes, que ajudem a questionar e a desenvolver o pensamento espontâneo dos professores e as suas práticas docentes habituais. O problema é que os professores podem não estar atualizados (Dourado, Leite & Morgado, 2016), pois, nas escolas, ainda são poucos os que se envolvem em investigação, condição que seria necessária para essa atualização. Esta realidade coloca mais responsabilidade nas instituições de ensino superior que dispõem de recursos humanos academicamente qualificados e que têm obrigação de continuar a apoiar os professores a quem deram formação inicial. Contudo, é necessário ter em conta que os formadores de professores precisam, também, eles, de ser formados, para que a formação que facultam seja, efetivamente, útil para os professores em serviço.

Agradecimentos

Este trabalho foi financiado pelo CIEd – Centro de Investigação em Educação, Instituto de Educação, UMinho, UID/CED/01661/2016 – através de fundos nacionais da FCT/MCTES-PT.

Referências

Berry, A.; Loughran, J. Developing science teacher educators’ pedagogy of teacher education. In: Fraser, B.; Tobin, K.; McRobbie C. (ed.). (2012). **Second international handbook of science education**. Dordrecht: Springer. p. 401-416.

Blonder, R.; Benny, N.; Jones, M. Teaching self-efficacy of science teachers. In: Evans, R.; Luft, J.; Czerniak, C.; Pea, C. (ed.). (2014). **The role of science teachers’ beliefs in international classrooms**. Roterdão: Sense Publishers. p. 3-16.

Cachapuz, A. Bolonha 2017. In: Shigunov Neto A.; Fortunato, I. (org.). (2017). **Educação superior e formação de professores**. São Paulo: Edições Hipótese. p. 29-41.

Dillon, J.; Maguire, M. Developing as a beginning teacher. In: Dillon, J.; Maguire M. (ed.). (2007). **Becoming a teacher**. Berkshire: Open University Press. p. 3-25.

Dourado, L.; Leite, L.; Morgado, S. (2016). In-service science teacher education in Portugal: an analysis of the short courses available. **TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology**, Special Issue for INTE 2016, p. 1505-1516.

European Commission (2013). **Supporting teacher educators**. Bruxelas: European Commission Education and Training.

European Commission/EACEA/Eurydice. (2015). **The teaching profession in Europe. Eurydice Report.** Luxemburgo: Publications Office of the European Union.

European Commission/EACEA/Eurydice. (2018). **Teaching careers in Europe. Eurydice Report.** Luxemburgo: Publications Office of the European Union.

Flores, M.; Day, C. (2006). Contexts which shape and reshape new teachers' identities: a multi-perspective study. **Teaching and Teacher Education**, v. 22, p. 219-232.

Formosinho, J.; Araújo, J. (2011). Formação contínua de professores em Portugal (1992-2011): os efeitos de um sistema de formação. **Educere et Educare – Revista de Educação**, v. 6, n. 11, s.p.

Freire, P. (2012). **Pedagogia da autonomia.** Mangualde: Edições Pedagogo.

Frost, J. Learning to be a science teacher. In: Frost, J. (ed.) (2010). **Learning to teach science in the secondary school.** Nova Iorque: Routledge. p. 2-10.

Gil-Pérez, D. (1991). ¿Qué han de saber y saber hacer los profesores de ciencias? **Enseñanza de las Ciencias**, v. 9, n. 1, p. 69-77.

Hargreaves, A. (1998). The emotional practice of teaching. **Teaching and Teacher Education**, v. 14, n. 8, p. 835-854.

Hargreaves, A. (2000). Four ages of professionalism and professional learning. **Teachers and Teaching: Theory and Practice**, v. 6, n. 2, p.151-182.

Hodson, D. Foreword. In: Leite L. et al. (org.). (2017). **Contextualizing teaching to improve learning.** Nova Iorque: Nova Science publishers. p. vii-xv.

Kazempour, M.; Sadler, T. (2015). Pre-service teachers' science beliefs, attitudes, and self-efficacy: a multi-case study. **Teaching Education**, v. 26, n. 3, p. 247-271.

Kember, D. et al. (1997). The diverse role of the critical friend in supporting educational action research projects. **Educational Action Research**, v. 5, n. 3, p. 463-481.

Korthagen, F. (2010). How teacher education can make a difference. **Journal of Education for Teaching**, v. 36, n. 4, p. 407-423.

Lederman, N.; Lederman, J. (2015). The status of preservice science teacher education: a global perspective. **Journal of Science Teacher Education**, v. 26, p. 1-6.

Leite, L. et al. (2013). Ensino orientado para a aprendizagem baseada na resolução de problemas. **Journal of Science Education**, Special Issue - v. 14, p. 28-32.

- Leite, L. O trabalho laboratorial e a avaliação das aprendizagens dos alunos. In Sequeira, M. et al. (org.). (2000). **Trabalho prático e experimental na educação em ciências**. Braga: Universidade do Minho. p. 91-108.
- Leite, L.; Dourado, L. (2013). Laboratory activities, science education and problem-solving skills. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, v. 106, p. 1677-1686.
- Leite, L.; Dourado, L. Online science teacher education: the case of a master's programme. In: Daniela, L. (ed.). (2018). **Innovations, technologies and research in education**. Cambridge: Cambridge Scholars Publishing. p. 36-52.
- Leite, L.; Dourado, L.; Morgado, S. (2016). Initial science teacher education in Portugal: the thoughts of teacher educators about the effects of the Bologna process. **Journal of Science Teacher Education**, v. 27, n. 8, p. 873-893.
- Luehmann, A. (2007). Identity development as a lens to science teacher preparation. **Science Education**, v. 91, p. 822-839.
- Marcelo, C. (2009). Professional development of teachers. **Sísifo: Educational Sciences Journal**, v. 8, p. 5-20.
- Morgado, S. (2016). **Aprendizagem baseada na resolução de problemas**. Deutschland: Novas Edições Académicas.
- Murray, J. (2014). Teacher educators' constructions of professionalism: a case study. **Asia-Pacific Journal of Teacher Education**, v. 42, n. 1, p. 7-21.
- OECD (2014). **TALIS 2013 results**. OECD Publishing.
- Oliveira-Formosinho, J. Desenvolvimento profissional dos professores. In: Formosinho J. (coord.). (2009). **Formação de professores**. Porto: Porto Editora. p. 221-284.
- Ponte, J. (2006). Os desafios do processo de Bolonha para a formação inicial de professores. **Revista da Educação**, v. 14, n. 1, p. 19-36.
- Sachs, J. (2001). Teacher professional identity: competing discourses, competing outcomes. **Journal Education Policy**, v. 16, n. 2, p. 149-161.
- Schneider, R. Pedagogical content knowledge reconsidered: a teacher educator's perspective. In: Berry, A.; Friedrichsen, P.; Loughran, J. (ed.). (2015). **Re-examining pedagogical content knowledge in science education**. Nova Iorque: Routledge. p. 162-177.
- Shulman, L. (1986). Those who understand: knowledge growth in teaching. **Educational Researcher**, v. 15, n. 2, p. 4-14.
- Silva, E.; Araújo, C. (2005). Reflexão em Paulo Freire: uma contribuição para a formação continuada de professores. Comunicação apresentada em **V Colóquio Internacional Paulo Freire**, Recife, 19 a 22 de setembro de 2005.

- - - - -

Snoek, M.; Zogla, I. Teacher education in Europe; main characteristics and developments. In: Swennen, A.; Klink, M. (ed.). (2009). **Becoming a teacher educator**. Dordrecht: Springer. p. 11-27.

van Driel, J.; Abell, S. (2010). Science teacher education. In: McGraw, B.; Peterson, P.L.; Baker, E. (ed.). (2014). **International Encyclopedia of Education**, v. 7. Oxford: Elsevier. p. 712-718.

Wenger, E. (2000). Communities of practice and social learning systems. **Organization Articles**, v. 7, n. 2, p. 225-246.

**António Cachapuz
Alexandre Shigunov Neto
Ivan Fortunato
(org.)**

**Formação inicial e
continuada de professores de
ciências: o que se pesquisa no
Brasil, Portugal e Espanha**



Edições Hipótese

F745f

Fortunato, Ivan.
Formação inicial e continuada de professores de ciências: o que se pesquisa no Brasil, Portugal e Espanha/António Cachapuz; Alexandre Shigunov Neto & Ivan Fortunato (org.). – São Paulo: Edições Hipótese, 2018.
391p.

Bibliografia
ISBN: 978-85-60127-00-9

1. Educação. I. Título.

CDU - 370

EDIÇÕES HIPÓTESE é nome fictício da coleção de livros editados pelo Núcleo de Estudos Transdisciplinares: Ensino, Ciência, Cultura e Ambiente, o Nutecca.

<http://nutecca.webnode.com.br>

OS LIVROS PUBLICADOS SÃO AVALIADOS POR PARES.

CONSELHO EDITORIAL: Prof. Dr. Ivan Fortunato (Coordenador), Profa. Dra. Marta Catunda (UNISO), Prof. Dr. Claudio Penteado (UFABC), Dr. Cosimo Laneve (Società Italiana di Pedagogia), Prof. Dr. Luiz Afonso V. Figueiredo (CUFSA), Dr. Helen Lees (Newman University), Prof. Dr. Tiago Vieira Cavalcanti (Nutecca), Prof. Ms. Alexandre Shigunov Neto (Nutecca), Prof. Dr. Juan José Mena Marcos (Univ. de Salamanca), Prof. Dr. Fernando Santiago dos Santos (IFSP), Prof. Dr. Viktor Shigunov (UFSC), Prof. Dr. José Armando Valente (UNICAMP); Prof. Dr. Paulo Sérgio Calefi (IFSP), Prof. Dr. Pedro Demo (UnB), Prof. Ms. Marilei A. S. Bulow (Fac. CNEC/Campo Largo), Prof. Dr. Juarez do Nascimento (UFSC), Prof. Dr. Reinaldo Dias (Mackenzie), Prof. Dr. Marcos Neira (USP), Profa. Dra. Ana Iorio (UFC), Profa. Dra. Maria de Lourdes Pinto de Almeida (UNOESC), Profa. Dra. Patricia Shigunov (Fiocruz), Profa. Dra. Maria Teresa Ribeiro Pessoa (Univ. de Coimbra), Prof. Dr. Francesc Imbernon (Univ. de Barcelona), Prof. Dr. José Ignacio Rivas Flores (Univ. de Málaga), Prof. Dr. Luiz Seabra Junior (Cotuca/Unicamp), Profa. Ms. Hildegard Jung (Unilassale), Prof. Dr. Fernando Gil Villa (Univ. de Salamanca), Profa. Dra. Rosa Maria Esteban (Univ. Autónoma de Madrid), Prof. Dr. Agustín de la Herrán Gascón (Univ. Autónoma de Madrid), Profa. Dra. Maria Cristina Monteiro Pereira de Carvalho (PUC/Rio), Prof. Dr. José Tavares (Univ. Aveiro), Profa. Dra. Idália Sá-Chaves (Univ. Aveiro), Prof. Dr. António Cachapuz (Univ. Aveiro), Prof. Dr. Luis Miguel Villar Angulo (Univ. Sevilha), Prof. Dr. André Constantino da Silva (IFSP); Prof. Ms. João Lúcio de Barros (IFSP).

EBOOK DE DISTRIBUIÇÃO LIVRE E GRATUITA

SOBRE A COLETÂNEA
pág. 5

PREFÁCIO
Por Jorge Megid Neto
pág. 11

APRESENTAÇÃO
pág. 16

Capítulo I - pag. 17

DA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS EM PORTUGAL:
CIRCUNSTÂNCIAS, RUPTURAS E ALTERNATIVAS

António F. Cachapuz

Capítulo II - pag. 41

ESTADO DA ARTE DA PESQUISA DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS
NO BRASIL: ANÁLISE DA PRODUÇÃO ACADÊMICA EM PERIÓDICOS ENTRE OS ANOS
DE 2000 E 2017

Alexandre Shigunov Neto e André Coelho da Silva

**FORMAÇÃO INICIAL E CONTINUADA DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS NO
BRASIL - pag. 76**

Capítulo III - pag. 77

POLÍTICAS DE CURRÍCULO E FORMAÇÃO DOCENTE EM *TEMPOS SOMBRIOS*

Sandra Escovedo Selles e Everardo Paiva de Andrade

Capítulo IV - pag. 97

FORMAÇÃO CONTÍNUA DE PROFESSORES E PESQUISA-AÇÃO: DISCUSSÃO
DE UM PROGRAMA DE FORMAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS

Maurício Compiani

Capítulo V - pag. 133

FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS NAS DCN DE 2002
E 2015: ENTRE AVANÇOS E RETROCESSOS NA VALORIZAÇÃO DA
PROFISSÃO DOCENTE NO BRASIL

Mariana Lima Vilela e Ana Cléa Moreira Ayres

Capítulo VI - pag. 150

A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS VISTOS PELA ÓTICA DA
DIVERSÃO: O CASO DO SHOW DE FÍSICA DO IFSP ITAPETININGA

Ivan Fortunato

Capítulo VII - pag. 156

DA FORMAÇÃO DOCENTE À ABORDAGEM EXPERIENTAL EM SALA DE AULA:
DISCUSSÕES SOBRE O ENSINO DA FÍSICA

Jairo Luiz Hoffmann e Dulce Maria Strieder

FORMAÇÃO INICIAL E CONTINUADA DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS EM PORTUGAL - pág. 178

Capítulo VIII - pág. 179

FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES PARA O ENSINO DAS CIÊNCIAS NOS PRIMEIROS ANOS EM PORTUGAL

Ana V. Rodrigues e Isabel P. Martins

Capítulo IX - pág. 199

FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS DO 3.º CICLO E SECUNDÁRIO: O EXEMPLO DA UNIVERSIDADE DE LISBOA

Cecília Galvão, Mónica Baptista e Pedro Reis

Capítulo X - pág. 216

A FORMAÇÃO CONTÍNUA DE PROFESSORES DOS PRIMEIROS ANOS DE ESCOLARIDADE EM PORTUGAL: IMPACTES NO ENSINO EXPERIMENTAL DAS CIÊNCIAS

Rui M. Vieira e Isabel P. Martins

Capítulo XI - pág. 235

FORMAÇÃO CONTÍNUA DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS, EM PORTUGAL: DESAFIOS E FORMAS DE OS SUPERAR

Laurinda Leite, Luís Dourado e Sofia Morgado

Capítulo XII - pág. 257

FORMAÇÃO CONTÍNUA DE PROFESSORES E COMUNIDADES DE PRÁTICA: PERSPECTIVAS DA UNIVERSIDADE DE LISBOA

Pedro Reis, Cecília Galvão e Mónica Baptista

Capítulo XIII - pág. 276

EDUCAÇÃO NÃO FORMAL EM MUSEUS: O CASO DOS MUSEUS DE CIÊNCIA

Helena Caldeira

FORMAÇÃO INICIAL E CONTINUADA DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS NA ESPANHA - pág. 298

Capítulo XIV - pág. 299

LA EDUCACIÓN PARA LA SOSTENIBILIDAD: UM INSTRUMENTO ESENCIAL PARA LA NECESARIA REORIENTACIÓN DE LA FORMACIÓN INICIAL Y CONTINUA DEL PROFESORADO

Amparo Vilches e Daniel Gil-Pérez

Capítulo XV - pág. 318

POLÍTICAS, INVESTIGACIÓN Y PRÁCTICAS EN LA FORMACIÓN INICIAL DEL PROFESORADO DE CIENCIAS EN ESPAÑA

Lourdes Montero e Antonio García-Carmona

Capítulo XVI - pág. 346

FORMACIÓN PERMANENTE DEL PROFESORADO DE CIENCIAS EN ESPAÑA. ACERCAMIENTO A LA SITUACIÓN ACTUAL MEDIANTE EL ANÁLISIS DE UN PROGRAMA FORMATIVO.

Teresa Lupión Cobos

Capítulo XVII - pág. 371

LAS EMOCIONES EN LA FORMACIÓN DEL PROFESORADO DE CIENCIAS

Vicente Mellado y María Antonia Dávila-Acedo

OS/AS AUTORES/AS

pág. 386