

Abordagens metodológicas de ensino na formação inicial de professores de Ciências e Biologia: um curso formativo sobre o enfoque histórico-filosófico da Ciência

Caroline de Souza Carvalho*, Fabiana Juliana Feliciano**, Lucken Bueno Lucas***

Resumo

Diante das necessidades formativas dos professores de Ciências e Biologia apresentadas pela literatura da área de Ensino foi desenvolvida uma proposta de intervenção pedagógica, configurada como um curso formativo, para tratar das contribuições do emprego de diferentes abordagens metodológicas de ensino na prática docente. O curso foi desenvolvido e proposto para estudantes do 5º ano de um curso de Licenciatura em Ciências Biológicas de uma Universidade pública do Estado do Paraná. Tendo como exemplar conceitual o enfoque histórico-filosófico da Ciência para o ensino de Ciências e Biologia, o curso possibilitou a coleta de registros dos participantes que foram analisados segundo os encaminhamentos da Análise Textual Discursiva. Foi possível evidenciar que os cursistas enriqueceram suas noções sobre a importância do conhecimento e da aplicação de diferentes abordagens metodológicas de ensino, com ênfase nos cuidados, nas limitações, na pertinência e nas contribuições do enfoque histórico-filosófico. Esses resultados

indicaram a necessidade de novas intervenções voltadas a aspectos didático-metodológicos da prática docente, no âmbito dos saberes pedagógicos da docência, que contribuam para uma melhoria do ensino de Ciências e Biologia, tendo como ponto de partida a formação inicial de professores dessas áreas disciplinares.

Palavras-chave: Formação inicial de professores. Abordagens metodológicas de ensino. Enfoque histórico-filosófico.

Introdução

Na Área de Ensino encontramos uma diversificada literatura (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011) que trata das necessidades formativas dos professores de Ciências, indicando tendências e inovações necessárias a esse campo disciplinar. No que diz respeito ao processo de formação inicial, tais necessidades são

* Estudante do Curso de Ciências Biológicas – UENP *Campus* Cornélio Procopio. Bolsista PIBIC Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). E-mail: caroline.carvalho96@hotmail.com

** Estudante do Curso de Ciências Biológicas – UENP *Campus* Cornélio Procopio. E-mail: fabiana_fe@hotmail.com

*** Doutor em Ensino de Ciências e Educação Matemática. Docente do Curso de Ciências Biológicas – UENP *Campus* Cornélio Procopio. E-mail: luckenlucas@uenp.edu.br.

tratadas como fatores que podem exercer impacto direto na configuração do perfil profissional de estudantes de cursos de licenciatura que, carregando consigo insuficiências formativas, poderão se tornar multiplicadores de uma Educação Científica de baixa qualidade, fundamentada em visões simplistas da Ciência e na falta de conhecimentos didáticos e pedagógicos para o exercício da docência.

Dentre as necessidades evidenciadas, há pesquisas que discutem a falta de conhecimento sobre saberes docentes (TARDIF, 2012), sobre as gestões de conteúdo e de classe empreendidas pelo professor (GAUTHIER et al., 2006), sobre o domínio e a utilização de diferentes abordagens metodológicas de ensino (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2007), o emprego de diferentes modalidades didáticas nas aulas, (KRASILCHIK, 2011), o uso inadequado da experimentação no ensino (MARANDINO; SELLES; FERREIRA, 2009), o desconhecimento de estratégias didáticas específicas e advindas da Didática das Ciências (ASTOLFI; DEVELAY, 1995) e de didáticas ainda mais especializadas, como a Didática da Biologia (ADÚRIZ-BRAVO; IZQUIERDO, 2002), além da ausência do enfoque evolutivo (GOEDERT, 2004), bioético (AZEVEDO, 1998), histórico-filosófico (MATTHEWS, 1995), multicultural (EL-HANI; SEPULVEDA, 2006) e ambiental (GUIMARAES; INFORSATO, 2012).

Assim, entendemos que pensar uma renovação do ensino de Ciências, em específico das Ciências Biológicas, implica repensar o processo inicial de formação de professores dessa área de conhecimento. Nesse sentido, a literatura que trata dessa formação tem destacado, como mostram Carvalho e Gil-Pérez (2011), deficiências/insuficiências formativas de docentes no campo das Ciências Naturais. Entre os problemas evidenciados, os autores citam a necessidade de romper com visões simplistas sobre o ensino de Ciências, a falta de conhecimento sobre a matéria a ser ensinada, a ausência de conhecimentos teóricos sobre aprendizagem, a falta de conhecimento pedagógico para avaliar e dirigir o trabalho dos alunos e para preparar atividades capazes de gerar aprendizagem efetiva, além da necessidade de se adquirir formação para associar ensino e pesquisa didática.

Diante desse quadro, pensamos ser pertinente investigar subsídios teórico-metodológicos para o desenvolvimento de uma intervenção pedagógica voltada à formação de futuros professores de Ciências e Biologia, trabalhando algumas das necessidades ou lacunas formativas indicadas nessa literatura.

O objetivo geral desta pesquisa, portanto, consistiu no desenvolvimento de um curso formativo para acadêmicos de um curso de Licenciatura em Ciências Biológicas de uma Universidade pública da região norte do Estado do Paraná,

como desdobramento de uma pesquisa de Iniciação Científica (CARVALHO, LUCAS, 2018) que mostrou a persistência das referidas necessidades no contexto dos estudantes investigados.

Como recorte de conteúdo formativo, optamos por trabalhar inicialmente com a questão das abordagens metodológicas de ensino, com exemplar no enfoque histórico-filosófico da Ciência para o ensino de Ciências, não apenas por essa ser abordagem indicada nas Diretrizes Curriculares Orientadoras das disciplinas de Ciências e Biologia do Estado do Paraná (PARANÁ, 2008a; 2008b), mas, pela diversidade de pesquisas que evidenciam as contribuições desse enfoque no processo de Educação Científica.

A seguir, apresentamos noções gerais sobre as abordagens metodológicas de ensino, com ênfase na abordagem do enfoque histórico-filosófico da Ciência no ensino de Ciências e Biologia, como fundamento da proposta formativa (curso de formação docente) sistematizada e implementada a estudantes de licenciatura em Ciências Biológicas.

Estratégias de ensino e o enfoque histórico-filosófico da ciência

Conduzindo a discussão para o âmbito do ensino, compreendemos com base em Geraldo (2009) e também a partir de nossa experiência enquanto acadêmicos

e formadores de um curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, que todos os professores elencam objetivos educacionais de ensino e de aprendizagem para suas aulas explicita ou implicitamente. Entretanto, para que haja uma coerência entre os componentes envolvidos no processo pedagógico em sala de aula (conteúdos científicos, objetivos educacionais dos docentes, interações sociais dos alunos, entre outros), os docentes lançam mão de métodos ou estratégias de ensino (um ou vários) evidenciados na literatura de sua área de formação ou presentes nos referenciais da Didática Geral, a fim de desenvolverem suas aulas. Conforme Geraldo (2009):

Os métodos educacionais são determinados pelas relações entre as finalidades e os objetivos da educação escolar, os conteúdos, as leis ou relações gerais da educação escolar, os princípios gerais do processo didático e as condições objetivas onde ocorrem; refere-se ao ‘como’ do processo educativo escolar e implicam uma ação planejada e sistematizada tanto do professor, que dirige o processo de ensino, como do aluno, que realiza as ações de aprendizagem (GERALDO, 2009, p. 114-115).

Embora autores como Danilov e Skatkin (1984) tenham evidenciado que os métodos de ensino devem ser compreendidos como princípios de ações pedagógicas sistematizadas dos professores, com objetivos de ensino que visem à aprendizagem de determinados conteúdos por parte dos estudantes, notamos que muitos estudantes de cursos

de licenciatura não apresentam uma visão clara da perspectiva metodológica de ensino, o que se apresenta como algo preocupante para profissionais que atuam justamente no ensino.

Uma maneira de pensar e implementar uma sequência de aulas com uma abordagem metodológica diferenciada envolve, por exemplo, a inclusão de aspectos histórico-filosóficos da Ciência (HFC) no ensino de Ciências. Segundo Matthews (1995), o emprego desse enfoque pode ser empreendido de forma contributiva desde que observados os devidos cuidados didáticos e historiográficos necessários. Segundo o autor, essa abordagem de ensino:

(1) motiva e atrai os alunos; (2) humaniza a matéria; (3) promove uma compreensão melhor dos conceitos científicos por traçar seu desenvolvimento e aperfeiçoamento; (4) há um valor intrínseco em se compreender certos episódios fundamentais na história da ciência - a Revolução Científica, o darwinismo, etc.; (5) demonstra que a ciência é mutável e instável e que, por isso, o pensamento científico atual está sujeito a transformações que (6) se opõem a ideologia cientificista; e finalmente, (7) a história permite uma compreensão mais profícua do método científico e apresenta os padrões de mudança na metodologia vigente (MATTHEWS, 1995, p. 172).

Nesse tipo de abordagem metodológica, é importante deixar claro aos aprendizes que os conhecimentos científicos desenvolvidos pelos pesquisadores não são imutáveis. Ao longo da história os conceitos e explicações científicas sofrem

modificações, ou seja, estão em constante processo de evolução (mudança). Assim, os conhecimentos utilizados atualmente são resultados de um caminho percorrido lentamente por inúmeros pesquisadores. Assim, faz sentido mostrar aos alunos que as dúvidas que eles têm guardam algum sentido em relação às dúvidas dos cientistas que em algum momento estiveram ligados ao desenvolvimento de determinados conceitos (MARTINS, 1998).

Sabemos que o ensino de Ciências por meio do enfoque histórico-filosófico da Ciência é reconhecido por muitos pesquisadores como um elemento que favorece a Educação Científica dos alunos, porém, há uma utilização restrita dessa abordagem metodológica em razão das dificuldades enfrentadas pelos professores. A pesquisa realizada por Martins (2007) relata algumas dessas dificuldades, no âmbito do Ensino Médio. Dentre elas, as principais dizem respeito à falta de formação docente para a prática didática com esse enfoque, a ausência de materiais didáticos adequados, carga horária reduzida para trabalhar com HFC, além de equipe pedagógica e alunos resistentes a abordagem.

Assim, com o intuito de obterem um resultado positivo em sala de aula com a abordagem HFC é importante que os professores saibam planejar e realizar as atividades a fim de que as aulas de Ciências e Biologia não se tornem aulas de pura descrição histórica, com ênfase

em datas cronológicas, e nem se tornem entediadas e cansativas (MARTINS, 2007). É importante evidenciar que os conteúdos de Biologia e Ciências, considerando nosso contexto, devem ser favorecidos por meio de sínteses histórico-filosóficas que enriqueçam e estimulem os alunos, acrescentando qualidade às aulas.

Nesse cenário, é preciso que o docente esteja alerta a determinados cuidados como, por exemplo, mostrar aos alunos que a Ciência não é neutra, já que existem muitos interesses, disputas e intenções por trás dos avanços científicos. É recomendável evitar a utilização de textos longos que não possuem nenhuma relação com a Ciência (MARTINS, 1998). Também é importante evitar o anacronismo em sala de aula, ou seja, julgamento do passado com os olhos do presente, tanto por parte de professores quanto de alunos, além de valorizar e priorizar as fontes primárias de informação sobre os episódios científicos (MARTINS, 2007; MAYR, 1998).

O historiador da ciência, mas também os professores de Ciências, precisam ter um cuidado especial com as traduções dos textos originais, os quais geralmente são escritos em uma língua diferente, pois trechos de obras traduzidas podem ser empregados de forma equivocada, distorcida e fora do contexto. Outro cuidado consiste na preocupação com o uso de informações obtidas apenas em

fontes indiretas, sem que se realize uma pesquisa bem aprofundada nos materiais originais escritos pelos autores, incorrendo no denominado “apudismo” que também pode levar a interpretações enganosas sobre os fatos históricos. Portanto, é importante que os interessados realizem um estudo rigoroso das obras pesquisadas, de modo a evitar uma descrição parcial dos fatos, omitindo ideias e controversas relevantes ao desenvolvimento científico (MARTINS, 2005).

É preciso, portanto, que professores de Ciências e Biologia tenham uma formação que aborde HFC para uma aplicação prática e efetiva desse enfoque no ambiente escolar. Sobre essa formação Matthews (1995, p. 188) comenta:

[...] deve ser estranho imaginar um bom professor de ciências que não detenha um conhecimento razoavelmente sólido da terminologia de sua própria disciplina – ‘causa’, ‘lei’, ‘explicação’, ‘modelo’, ‘teoria’, ‘fato’ –; ou nenhum conhecimento dos objetivos muitas vezes conflitantes de sua própria disciplina – descrever, controlar, compreender-; ou mesmo nenhum conhecimento da dimensão cultural e histórica de sua disciplina. [...] Isto é um dos itens que diferenciam ser instruído em ciência de ser simplesmente treinado em ciência: professores de ciências precisam de instrução. A HFS contribui claramente para essa maior compreensão da ciência.

Essa forma de trabalhar o conteúdo proporcionada pela abordagem metodológica do enfoque histórico-filosófico pode favorecer o desenvolvimento do pensamento crítico dos alunos, pois

evita a visão de que os conceitos científicos são verdades irrefutáveis e que nunca foram criticadas ou revisadas por outros pesquisadores. Em outras palavras, esse enfoque pode ajudar os alunos a aproximarem o conhecimento científico de si, desconstruindo a imagem de que cientistas são pessoas especiais e dotadas de inteligência diferenciada (MARTINS, 2005).

O estudo da História da Ciência ajuda a explicar e discutir fatos históricos que podem ter sido apresentados de maneira equivocada ao longo do tempo, muitas vezes a partir de materiais didáticos bem intencionados. De acordo com Martins (1998, p. 20)

[...] os autores de muitos livros didáticos utilizam uma descrição superficial e falha da História da Ciência para passar uma visão preconcebida e simplista da dinâmica científica.

Portanto, para prevenir que esses fatos históricos incorretos continuem sendo inseridos nos livros é necessário que os interessados nessa abordagem realizem pesquisas subsidiadas por cuidados metodológicos e pedagógicos rigorosos.

Nesse sentido, a utilização de sequências didáticas pedagogicamente elaboradas com o enfoque HFC podem auxiliar nos processos de ensino e aprendizagem, sendo geralmente realizadas por meio de leituras e discussões de textos originais dos autores de um

determinado conteúdo (AUGUSTO; BASILIO, 2018).

Uma boa alternativa para professores de Ciências e Biologia que não dispõem de muito tempo para pesquisar bons materiais para ensinar conteúdos disciplinares por meio do enfoque histórico-filosófico da Ciência consiste na busca de trabalhos publicados em periódicos científicos especializados¹ e trabalhos completos apresentados em eventos² que dedicam linhas temáticas a esse enfoque. Nessas fontes, além de sínteses histórico-filosóficas de qualidade, os docentes encontrarão resultados de propostas didáticas já implementadas envolvendo HFC e que poderão ser adaptadas à sua realidade escolar.

Para uma formação adequada sobre o tema, os professores também podem buscar cursos de formação que abordem a HFC. Esses cursos pretendem proporcionar conhecimentos a respeito do entendimento da História e da Filosofia da Ciência, do planejamento das atividades e execução das aulas, levando a uma atualização das abordagens metodológicas empregadas no ensino de Ciências e contribuindo com aos conhecimentos teóricos e práticos dos professores. Os docentes podem buscar esses cursos durante sua formação inicial ou como formação continuada/ em serviço (AUGUSTO; BASILIO, 2018; MATTHEWS, 1995; MARTINS, 2007).

Segundo Matthews (1995, p. 168),

Converter projetos de currículos em realidade de sala de aula requer novas orientações para a prática e a avaliação, novos materiais didáticos e, acima de tudo, a inclusão de cursos adequados sobre HFC no treinamento de professores.

Portanto, para que a abordagem metodológica do enfoque histórico-filosófico seja empregada no ambiente escolar, é necessário considerar questões teóricas e práticas da HFC de modo que ocorra um desenvolvimento adequado do trabalho do professor e uma aprendizagem efetiva por parte dos alunos.

Assim, fundamentados nos pressupostos teóricos do enfoque histórico-filosófico da Ciência para o ensino de Ciências e Biologia, bem como nos cuidados pedagógicos que envolvem o emprego dessa abordagem em sala de aula, apresentaremos seguidamente os encaminhamentos metodológicos de nossa pesquisa, incluindo a sistematização, a realização e a análise dos resultados de um curso de formação docente sobre o enfoque em questão, no contexto da formação inicial de professores.

Procedimentos metodológicos

Fundamentado na modalidade qualitativa de pesquisa, empreendemos investigações sobre as abordagens metodológicas de ensino na formação inicial de professores de Ciências e Biologia. Este tipo de investigação demanda uma análise detalhada das informações, uma vez que

[...] os dados são designados por qualitativos, o que significa ricos em pormenores descritivos relativamente a pessoas, locais e conversas, e de complexo tratamento estatístico (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 16).

Como caracterizam os autores Bogdan e Biklen (1994) esse tipo de pesquisa considera: o ambiente natural como fonte direta para a pesquisa qualitativa; o investigador como instrumento principal do percurso investigativo; relevância maior ao processo em relação aos resultados e produtos finais; a análise indutiva dos dados é, geralmente, o modo mais empregado pelos investigadores qualitativos; e as reflexões sustentadas em literatura pertinente quanto aos significados envolvidos na pesquisa, o qual é fundamental na abordagem qualitativa.

Desse modo, foram realizadas ações como: revisões de literatura, sistematização e realização de um curso formativo para estudantes de um curso de Licenciatura em Ciências Biológicas de uma Universidade pública da região norte do Estado do Paraná. Os participantes foram treze estudantes do 5º ano do curso, com idade média de vinte anos, todos cursando e primeira graduação e tendo finalizado o componente de Estágio Supervisionado Obrigatório de Docência.

A esses estudantes foi proposto participar do referido curso, resultante de uma pesquisa de Iniciação Científica financiada pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) realizada na Mesma Instituição.

Após manifestação de aceite por parte de todos os estudantes da turma envolvida, passamos para o planejamento das datas de realização do curso. A implementação do curso ocorreu no 1º semestre de 2018 ao longo de dois meses. Nesse período também foram tratados os encaminhamentos Institucionais relativos à

tramitação de um Projeto de Extensão que regularizou a proposta e subsidiou a certificação dos participantes.

Tendo o enfoque histórico-filosófico como exemplar de abordagem metodológica a ser trabalhado no curso em questão, a estrutura geral da proposta formativa foi organizada conforme apresentado no Quadro 01.

Quadro 1 - Estrutura geral curso de formação docente em HFC no ensino que Ciências

Título	Abordagens metodológicas de ensino na formação inicial de professores de Ciências e Biologia – A abordagem histórico-filosófica da Ciência	
Participantes	Estudantes do 5º ano do curso de Ciências Biológicas de uma Universidade pública da região Norte do Paraná.	
Total de aulas (aproximado)	36 horas/aula.	
Conhecimentos como pré-requisitos	- Noções gerais sobre necessidades formativas dos professores de Ciências/Biologia e sobre metodologias para o ensino de Ciências e Biologia; - Noções gerais das explicações sobre origem da vida, Abiogênese e Biogênese.	
Recursos	Quadro de giz, projeção multimídia, artigos científicos, livros técnicos do Ensino Superior e livros didáticos para o ensino de Ciências e Biologia (Educação Básica).	
Atividades	De caráter intra e extraclasse, envolvendo a elaboração de planos de aula.	
Avaliação	Contínua, em todos os módulos, variando de avaliação diagnóstica inicial à avaliação final do curso.	
MÓDULO I (16h/a)		
Conteúdos	Objetivos	Desenvolvimento
Enfoque histórico-filosófico da Ciência para o ensino de Ciências/Biologia	- investigar as noções prévias dos cursistas acerca das abordagens metodológicas de ensino; - apresentar aspectos gerais da abordagem metodológica “Histórico-filosófica” para o ensino de Ciências e Biologia; - evidenciar cuidados didáticos e metodológicos a serem considerados quando do ensino de conteúdos de Ciências e Biologia com o enfoque “histórico-filosófico”;	- Avaliação Diagnóstica Inicial; - Recapitulação do conteúdo “Origem da vida, Abiogênese e Biogênese”; - Apresentação da abordagem e dos cuidados didáticos e metodológicos para o ensino de Origem da vida, Abiogênese e Biogênese por meio do enfoque “histórico-filosófico”;
MÓDULO II (8h/a)		
Conteúdos	Objetivos	Desenvolvimento
Enfoque histórico-filosófico da Ciência para o ensino de Ciências/Biologia	- trabalhar a construção de um plano de aula, com conteúdo de Ciências/Biologia, com enfoque “histórico-filosófico”.	- Atividade: elaboração de um plano de aula com enfoque “histórico-filosófico” para o ensino de Origem da vida, Abiogênese e Biogênese em Ciências/Biologia.
MÓDULO III (8h/a)		
Conteúdos	Objetivos	Desenvolvimento
Enfoque histórico-filosófico da Ciência para o ensino de Ciências/Biologia	- concluir os planos de aula iniciados no módulo anterior, socializando-os entre os participantes;	- Atividade: finalização dos planos de aula;
MÓDULO IV (4h/a)		
Conteúdos	Objetivos	Desenvolvimento
Enfoque histórico-filosófico da Ciência para o ensino de Ciências/Biologia	- indicar textos de apoio e complementação da abordagem metodológica de ensino trabalhada;	- Explicação dos textos de apoio. - Avaliação final do curso; - Entrevistas.

Fonte: autores (2018).

O referencial da Análise Textual Discursiva fundamentou a análise das atividades desenvolvidas pelos participantes do curso. Esse tipo de abordagem:

[...] pode ser compreendida como um processo auto-organizado de construção de compreensão em que novos entendimentos emergem de uma sequência recursiva de três componentes: a unitarização – desconstrução dos textos do corpus; a categorização – estabelecimento de relações entre os elementos unitários; e por último o captar de um novo emergente em que a nova compreensão é comunicada e validada (MORAES, 2003, p. 192).

Foram empregadas, conforme indicado por Moraes (2003), as fases de desmontagem do texto (dos dados das avaliações dos cursistas), estabelecimento de relações ou categorização (união dos fragmentos por afinidade semântica) e captação do novo emergente (compreensão das categorias estabelecidas).

Na próxima seção apresentamos os quadros categoriais de análise extraídos das avaliações realizadas ao longo do curso e, também, de entrevista realizada com os cursistas, a qual versou sobre uma única questão central: *O que você poderia destacar sobre a experiência de participar de um curso sobre o enfoque histórico-filosófico da Ciência como estratégia didática em aulas de Ciências e Biologia?*

Como categorias prévias, estabelecidas a partir do contato com a literatura da abordagem HFC e dos estudos sobre o emprego de diferentes abordagens me-

todológicas de ensino na prática docente, foram elencadas as seguintes:

- Importância da Pluralidade Metodológica no ensino de Ciências/Biologia;
- Noções sobre o enfoque histórico-filosófico como abordagem metodológica para o ensino de Ciências e Biologia;
- Sobre a inserção do enfoque histórico-filosófico nas aulas de Ciências/Biologia.

Tendo sido efetivadas essas categorias, ainda foram sistematizadas outras duas, como emergentes do próprio processo de análise:

- Utilização do enfoque histórico-filosófico nas aulas de Ciências/Biologia quando se tornar professor;
- Contribuições e limitações do curso.

A seguir, apresentamos os quadros categorias com as referidas categorias e subcategorias de análise, justificadas a partir de excertos textuais dos cursistas.

Apresentação e análise dos dados

Do total de participantes do curso, seis licenciandos realizaram todas as atividades propostas (avaliação inicial, desenvolvimento de plano de aula e avaliação final), incluindo as entrevistas. Por isso, a produção textual dos mesmos constituiu nosso *corpus* de análise, sendo que para essa finalidade e respeitando o sigilo ético de suas identidades, os

codificamos com os seguintes indicadores: E1 (Estudante 1), E2 (Estudante 2), ... E6 (Estudante 6). As categorias e subcategorias de análise finais foram

organizadas a partir de dados coletados na fase inicial do curso (Quadro 2) e na fase final do curso (Quadro 3).

Quadro 2 - Categorias de análise configuradas a partir da fase inicial do curso

CATEGORIA 1: Importância da Pluralidade Metodológica no ensino de Ciências/Biologia	
Subcategorias	
Centralidade no aluno	<i>Como futura professora acho de grande importância conhecer essas abordagens metodológicas, para que possamos fazer vários tipos de aulas, trazendo outras metodologias para facilitar a compreensão dos alunos. E6</i> <i>Vejo como uma importância mais que elementar, necessário. Abordagens novas se fazem necessário para as novas gerações de aluno (o que não tem luz). E2</i> <i>Cada aluno aprende de maneira individual, variar as abordagens, faz com que desperte o interesse dos alunos de outros modos, prendendo a atenção. E3</i>
Centralidade no tema da aula	<i>Determinados temas se encaixam melhor em uma abordagem do que em outra, sendo assim a importância das diferentes abordagens. E5</i> <i>É importante para diversificar as aulas, tudo vai depender do conteúdo do que vai ser estudado, nem todos é possível utilizar o mesmo método. E6</i>
Para tornar a aula mais interessante	<i>A importância de conhecer e implantar as diferentes abordagens é tornar as aulas de ciências e biologia interessantes, não apenas uma aula de demonstração de conceitos e nomes estranhos que serão cobrados na prova. E4</i>
CATEGORIA 2: Noções sobre o enfoque histórico-filosófico como abordagem metodológica para o ensino de Ciências e Biologia	
Subcategorias	
Foco no ensino de história e não de Ciências/Biologia	<i>Acredito que seja, explicar sobre a história da ciência nas aulas de ensino fundamental e médio... mas não tenho certeza, porque não me lembro! E1</i>
Planejamento e utilização do enfoque nas aulas	<i>Quando o professor vai fazer o seu plano de aula, é sempre bom ele basear a sua aula sempre com o enfoque histórico-filosófico, porque quando ela for começar um conteúdo novo e bom começar explicando da onde que veio, como começou e quem descobriu esse tal conteúdo, para que os alunos entendam melhor e se interessem mais na aula. E3</i> <i>Quando for dar aula sobre determinado assunto, pesquisar para informar de forma breve como surgiu aquilo o histórico propriamente dito, assim você conseguirá levantar curiosidades nos alunos. E5</i> <i>De fato, é de conhecimento que, essa modalidade metodológica se faz necessário, porém esta não é executada. Em outras palavras o enfoque Histórico-filosófico não está sendo USADO em sala. E2</i>
Contribuições e limitações do enfoque histórico-filosófico da Ciência no ensino de Ciências e Biologia	<i>Não sei. E1</i> <i>Não sei dizer. E6</i>
CATEGORIA 3: Sobre a inserção do enfoque histórico-filosófico nas aulas de Ciências e Biologia	
Subcategorias	
Não sabe se fará inserção quando for docente	<i>Não sei. E1</i>
Fará inserção no início das aulas	<i>Inserido no início do conteúdo. E4</i> <i>Pode ser inserido como forma introdutória. E2</i> <i>Quando começar um novo conteúdo o professor pode começar a aula contando a história de como foi descoberto o conteúdo. E3</i>
Necessidade de formação	<i>Não sei. Os professores atuais também precisam de aperfeiçoamento para isso. E6</i>

Fonte: autores (2018).

Na fase inicial do curso, os participantes demonstraram saber da importância de utilizar diferentes abordagens metodológicas para o ensino de Ciências e Biologia (Categoria 1) e também demonstraram saber que determinada abordagem é mais adequada a determinados conteúdos. Essas evidências são positivas e estão alinhadas com a literatura da área de Ensino que mostra a importância do conhecimento e da utilização de diferentes abordagens metodológicas (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2007; LUCAS, 2015).

Todavia, quando os dados foram analisados em uma categoria de exemplificação desse enfoque plural, ou seja, quando foram exigidas noções dos participantes sobre o enfoque histórico-filosófico, os cursistas demonstraram não saber as contribuições e limitações dessa abordagem metodológica para o ensino de Ciências e Biologia, sugerindo falta de aprofundamento teórico-metodológico sobre o tema (Categorias 2 e 3). Uma das subcategorias mostrou, inclusive, o posicionamento de um cursista argumentando que se tratava de dar aula “sobre a história da ciência” (E1) e não utilizando esse enfoque para ensinar Ciências. Essa condição trouxe preocupações durante a análise de dados, pois, conforme evidencia Matthews (1995):

A postura teórica do professor sobre a natureza da ciência (sua própria epistemologia) pode ser transmitida de forma explícita ou implícita. Essa epistemologia afeta o comportamento do professor em sala de aula [...]. Muitos estudos recentes preocupam-se com a maneira como essa epistemologia é formada, que efeitos ela tem sobre a práxis do professor e como ela contribui para a imagem que os estudantes têm da ciência [...]. Esse tipo de pesquisa assume relevância maior à medida que esquemas do tipo dos Currículos [...] entram em vigor, trazendo tópicos como ‘a natureza da ciência’ como parte integrante dos currículos (p. 187).

Além disso, percebemos uma falta de conhecimento didático dos participantes quando examinamos os excertos com base nos pressupostos de Astolfi e Develay (1995) e de didáticas ainda mais especializadas, como a Didática da Biologia (ADÚRIZ-BRAVO; IZQUIERDO, 2002). Isso porque alguns estudantes sugeriram que o enfoque HFC seja aplicado no início das aulas sem uma justificativa para isso. Outros, ainda, registraram não saber se utilizarão a abordagem em sua prática docente.

Também foram empregadas expressões pouco pertinentes ao enfoque em questão, como visto em E3 “[...] *conteúdo o professor pode começar a aula contando a história de como foi descoberto o conteúdo*”. Essa afirmação sugere uma noção bem distante da aplicação da abordagem histórico-filosófica.

Assim, com base nessas evidências prefiguradas nas categorias e subcategorias iniciais, passamos para a análise dessas (além de duas outras emergen-

tes), mas com excertos extraídos das avaliações finais do curso e das entrevistas, conforme Quadro 3.

Quadro 3 - Categorias de análise configuradas a partir da fase final do curso

CATEGORIA 4: Noções sobre o enfoque histórico-filosófico como abordagem metodológica para o ensino de Ciências e Biologia	
Subcategorias	
Contribuições do enfoque histórico-filosófico	<i>Abordar um fato histórico, concomitante ao assunto a ser aplicado, de modo que faça com que os alunos associem os conteúdos ao seu desenvolvimento, não apenas o que está pronto nos livros. E1</i> <i>Traz ao desenvolvimento do conteúdo a história da ciência de forma com que o conteúdo seja atrativo, interessante. E4</i> <i>É importante para demonstrar e destacar para o aluno, como aquele determinado conhecimento foi construído, quais os problemas que os cientistas queriam resolver, e quais os desafios encontrados na época em que o determinado conhecimento foi construído. Mostrar para o aluno como foi os bastidores da ciência, as descobertas acidentais, as descobertas plagiadas e etc. E6</i> <i>O enfoque histórico-filosófico é aquele que mostra como foi construído o conhecimento no longo do tempo. Onde o aluno pode mensurar as dificuldades que terceiros passaram, contribuindo para o conhecimento que hoje se tem. Também é válido ressaltar que este enfoque humaniza mais as Ciências, assim como outras disciplinas. E2</i> <i>No enfoque histórico-filosófico eu aprendi que devemos sempre trazer uma história daquele conteúdo que será trabalhado para que chame mais atenção dos alunos e que eles aprendam e saibam que isso vem sendo estudado há décadas, com transformações. E5</i> <i>As aulas passam a ser muito mais interessantes e chamativas, isso faz com que os alunos fiquem cada vez mais atraídos, principalmente quando a teoria pode ser demonstrada na prática. A limitação é sempre ter ideias novas para aulas práticas, quando o conteúdo não seja muito "criativo". E1</i> <i>A aula se torna mais atrativa, pois despertará no aluno a curiosidade para saber sobre o assunto e também algum (fato) interessante que tenha acontecido relacionado com o assunto da aula. E5</i> <i>Eles contribuem para a formação do professor e para os alunos, pois tornará a aula mais dinâmica e interessante e com isso sairá um pouco das aulas tradicionais. E3</i>
Limitações do enfoque histórico-filosófico	<i>Dificuldade do professor procurar e passar aos alunos "novidades", novas formas de ensino, pesquisar fatos que não estão do livro didático. E1</i> <i>É trabalhoso, tempo e muita paciência e preparo. E2</i> <i>Nem todos os conteúdos dá para aplicar esses enfoques e que muitos professores encontram muita dificuldade na hora de por tudo isso em prática. E3</i>
CATEGORIA 5: Sobre a inserção do enfoque histórico-filosófico nas aulas de Ciências/Biologia	
Subcategorias	
Relevância	<i>Acredito que uma possível limitação é o docente buscar de fato a história, e não apenas replicar o que o livro didático trás. Ex: história do "descobrimento" da dupla fita de DNA. Acredito que esta abordagem envolve o aluno, quebra paradigmas, fazendo com que seja mais fácil o aprendizado. E4</i> <i>Ela ajuda os alunos a entenderem melhor o conteúdo e faz com que eles se interessem mais. E3</i> <i>Contribuições podem ser vista pelo fato de promover uma percepção mais humanista por parte do aluno em relação à evolução científica. Além de mostrar o passo-a-passo que levou ao descobrimento e experimentação do pesquisador em uma linha histórica, relatando todos que contribuíram para a "descoberta". E2</i>

cont.

Na introdução de novos assuntos	<i>No instante inicial da aula. E5</i> <i>O enfoque histórico-filosófico, não por via de regra, mas na aplicabilidade se dá no quesito introdutório a algum conteúdo. Contudo esse conteúdo deve ser compatível ao enfoque, ou seja, deve ter discussões e um pouco de polêmica. E2</i>
Ao longo das aulas	<i>Na organização do conhecimento, ao abordar o conhecimento científico, trazer junto com enfoque histórico-filosófico. E1</i> <i>Pode ser inserido com a exposição da história do descobrimento/entendimento de determinado fenômeno, de forma enfática e interessante. E4</i> <i>Tudo vai depender do conteúdo. Pode ser inserido para explicar como ocorreu a construção de um determinado conhecimento, quando muito prolixo. E para contextualizar os conteúdos ensinando como resolver os problemas relacionados à determinada teoria científica. E6</i> <i>No enfoque histórico-filosófico o professor poderá explicar como foi o processo da construção daquele conteúdo, nas aulas, e os pesquisadores que contribuíram para chegar à conclusão desse determinado conteúdo. E3</i>
CATEGORIA 6: Utilização do enfoque histórico-filosófico nas aulas de Ciências/Biologia quando se tornar professor	
Subcategorias	
Evidenciação de que utilizará o enfoque	<i>O objetivo do professor é ser compreendido, ver que os alunos realmente aprenderam o conteúdo para a vida, implantar novas abordagens didáticas vai de encontro com objetivo do professor. E1</i> <i>Sim, pretendo cuidar da aprendizagem dos meus alunos. E2</i> <i>Importância extrema de utilizar esse enfoque, pois o perfil dos alunos não se enquadra mais no tradicionalismo. Para um bom convívio e vontade de aprender. E2</i> <i>Alguns temas se fazem necessário o estudo histórico por exemplo e porque estudar aquilo, qual a finalidade? Outros temas já são mais complexos, com diferentes abordagens, poderei dar aulas mais prazerosas, atraentes e criativas. E5</i> <i>Acho de grande importância, pois eu poderei fazer que as aulas saiam do tradicional e fazendo que os alunos se interessem mais nos conteúdos a serem trabalhados. E3</i>
Cuidados	<i>Com certeza, mas não sei se será sempre possível porque precisa de muita criatividade. E1</i>
CATEGORIA 7: Contribuições e Limitações do curso	
Subcategorias	
Contribuições	<i>Não houve pontos negativos. Gostei. E6</i> <i>Foi muito bom o curso. E2</i> <i>Aulas ministradas com linguagem de fácil entendimento, interconectividade das ministrantes. E5</i>
Contribuições, com indicativo de ampliação do tempo	<i>O curso abordou metodologias muito importantes para a carreira de um professor, porém acho que deveria conter mais horas. E1</i> <i>Penso que as explicações não precisavam ser tão rápidas. E4</i> <i>Tempo curto para responder essa avaliação final (por exemplo). E5</i>
Dificuldade na atividade dos planos de aula	<i>No curso as meninas que apresentaram foram bem e apresentaram de forma clara, onde nós entendemos como fazer os planos utilizando as abordagens. Só na hora de fazer o plano que tivemos dificuldade pois quando a gente coloca em prática conseguimos ver onde que temos as dificuldades. E não achei nem um ponto negativo em relação ao curso. E3</i>

Fonte: autores (2018).

Na fase final do curso, a partir das categorias de análise estabelecidas, percebemos uma noção mais clara em relação ao enfoque histórico-filosófico abordado, pois os cursistas relataram com mais propriedade e detalhes as possíveis contribuições dessa abordagem. Mencionaram, por exemplo, que esse referencial pode tornar as aulas mais interessantes, atrativas e humanizar a Ciência, conforme os excertos da Categoria 4 e 5.

Essas noções favorecem o bom desempenho docente, e aqueles que buscam aprofundar seus conhecimentos e sua prática nesse enfoque podem assumir uma posição de destaque no âmbito do ensino, pois:

[...] na Grã-Bretanha, nos Estados Unidos, na Austrália assim como em qualquer outro lugar, já há esforços para identificar professores de ciências de destaque e para avaliar os professores de uma forma geral. Para tanto, é necessário delinear-se as qualidades de um bom professor. Por isso, cada vez mais tem-se exigido alguma competência em e familiaridade com tópicos de HFC (MATTHEWS, 1995, p. 189).

Além disso, os cursistas evidenciaram compreender que o enfoque histórico-filosófico dispõe de uma maior dedicação para a elaboração das aulas (Categoria 6), visto que os docentes necessitam pesquisar em fontes confiáveis os episódios históricos relacionados ao conteúdo que irão trabalhar. Essa preocupação faz todo o sentido. Não se pode

relativizar a busca de fontes fidedignas quando se utiliza esse enfoque metodológico, sob pena de incorrer na propagação de noções equivocadas. Os professores precisam estar atentos, conforme advertido por Martins (2005) aos historiadores da Ciência, mas, que pode ser aplicado também a professores dessa área:

Toda narração histórica é uma seleção ou 'recorte' da história. Ao fazer este recorte, o historiador pode selecionar e descrever apenas os fatos que corroborem seu ponto de vista e ocultar os fatos que entrem em conflito. Neste caso, ele não estará apresentando as ideias daquele estudioso de forma fiel, pois estará omitindo aspectos importantes e sua narrativa será tendenciosa. Ele também pode estar fazendo uma narração falsa se as descrições entrarem em conflito com os fatos. Estes são alguns dos vícios que se deve procurar evitar (p. 315).

Em relação à inserção do enfoque histórico-filosófico em sala de aula os cursistas mostraram entender que a utilização dessa abordagem no ensino de Ciências e Biologia pode trazer benefícios, o que não foi evidenciado na fase inicial do curso. Quanto ao momento da aula em que o enfoque poderia ser abordado, os participantes indicaram a fase inicial das aulas, como forma de introdução dos novos conteúdos, mas ampliaram para outros momentos, com alusão à contextualização histórico-filosófica ao longo das aulas, conforme E1, E3, E4 e E6 na Categoria 6.

De acordo com a análise também ficou evidente que os cursistas pretendem utilizar o enfoque histórico-filosófico em sua prática docente futura, pois esta abordagem, segundo eles, permite que o professor elabore aulas que fujam ao método tradicional de ensino (mas, respeitando suas potencialidades), tornando as aulas mais atraentes aos alunos, em coerência com o que defendeu Matthews (1995, p. 188):

Um argumento a favor da HFC é o fato de esta promover um ensino de melhor qualidade (mais coerente, estimulante, crítico, humano [...]).

Outro apontamento feito pelos cursistas foi o fato de que o professor deve ser criativo e ensinar os conteúdos de forma apropriada, sendo que em muitos casos o enfoque histórico-filosófico não é indicado. Nesse ponto, percebemos uma noção mais coerente e madura dos licenciandos, noções essas que podem ser iluminadas com as indicações formativas de Carvalho e Gil-Pérez (2011).

No mesmo sentido, as colocações dos cursistas fazem menção a cuidados a serem observados pelos professores quando do planejamento e da realização das atividades em sala, ponderando sobre a pertinência do enfoque HFC no ensino de determinados conteúdos. Se pertinente, os cuidados apresentados por Martins (1998; 2005) precisam de atenção por parte dos professores, a fim de não deformar os conteúdos. Em des-

taque, a referida autora elenca aquilo que deve ser evitado quando um docente insere aspectos da História da Ciência no ensino:

Nem sempre o uso da História da Ciência no ensino é adequado. Há muitas coisas que se deve evitar, pois podem atrapalhar, ao invés de auxiliar no ensino. Em primeiro lugar, deve-se fugir de biografias longas, repletas de datas, sem nenhuma referência à filosofia e às ideias científicas, ao contexto temporal, social e cultura daquilo que se está ensinando [...]. Deve-se evitar também mostrar apenas aquilo que ‘deu certo’, omitindo as dificuldades encontradas e as propostas alternativas. Essa foi a causa do fracasso de algumas tentativas feitas. Esse tipo de procedimento contribui para que o educando tenha uma visão tendenciosa a respeito do conteúdo científico que está sendo trabalhado. Deve-se evitar também não considerar ou mesmo desvalorizar a experiência do próprio aluno. Em vez disso, deve-se trabalhar com ela, procurando mostrar que muitas vezes suas ideias são semelhantes às de alguma das etapas pelas quais passou a construção daquele conceito (MARTINS, 1998, p. 18).

Os participantes apresentaram como limitações do curso a dificuldade na elaboração da atividade proposta (planos de aula com enfoque histórico-filosófico), uma vez que deveriam dispor de conhecimentos teóricos e práticos da abordagem metodológica em questão, além do conteúdo biológico. Desse modo, foi indicada uma ampliação do tempo de curso para o cumprimento de tal atividade, conforme relatado na Categoria 7.

Em nossa visão, a dificuldade evidenciada (aplicação do enfoque em no planejamento de uma aula) reforça as necessidades formativas do professor de Ciências, como mostraram Carvalho e Gil-Pérez (2011). Esses autores advertiram sobre a importância de se saber elaborar e conduzir atividades, esclarecendo que

Isso supõe [...] mais trabalho para os professores, mas ao mesmo tempo concede a tal trabalho todo o interesse de uma pesquisa, de uma tarefa criativa e que sem dúvida é um dos requisitos essenciais para uma ação docente eficaz e satisfatória (p. 50).

De modo pertinente, Carvalho e Gil-Pérez (2011) também argumentam em favor do enfoque HFC ao discorrerem:

Convém também ter presente, em todo o planejamento de atividades, o papel que pode desempenhar a História das Ciências, não só para contextualizar os conhecimentos científicos e mostrar sua evolução e as interações Ciência/Tecnologia/Sociedade [...], mas, fundamentalmente, para tornar possível uma compreensão profunda da matéria estudada e da própria natureza da Ciência [...] (p. 48).

Em relação ao tempo de aplicação do curso formativo, os cursistas sugeriram uma ampliação da carga horária total, para enriquecimento do processo formativo. Tal ampliação, conforme interpretamos, esteve diretamente ligada à possibilidade de se trabalhar ainda mais a fundamentação teórica sobre o enfoque histórico-filosófico e, principal-

mente, exercitar mais a elaboração de atividades e planejamos de aula sob o referido enfoque, indicando possibilidades e adequações para momentos formativos futuros.

Considerações finais

O objetivo desta pesquisa envolveu uma investigação acerca do uso de abordagens metodológicas no ensino de Ciências e Biologia, tendo como foco a elaboração de um curso formativo em que se discutiu a utilização dessas abordagens em sala de aula, adotando como exemplar conceitual o enfoque histórico-filosófico.

Portanto, foi sistematizado um curso formativo voltado a estudantes do último ano de um curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, dividido em quatro módulos de atividades, com duração de trinta e seis horas/aula. Foram empregadas avaliações ao longo do curso com o objetivo de evidenciar as noções prévias dos participantes e acompanhar seu processo formativo, além de destacar as contribuições e limitações da proposta formativa. Também foram realizadas entrevistas com os cursistas.

A atividade principal envolveu a elaboração de um plano de aula com a abordagem metodológica do enfoque histórico-filosófico para o ensino dos conteúdos de Origem da vida, Abiogênese e Biogênese. Com base nas explicações

oferecidas e no estudo de textos de apoio, os participantes foram acompanhados na elaboração do referido plano.

Após analisarmos os registros dos cursistas, observamos que o curso trouxe contribuições aos participantes, uma vez que eles evidenciaram uma compreensão mais rica do enfoque histórico-filosófico quando observados os excertos textuais que alimentaram as categorias de análise da fase final do curso.

Os participantes evidenciaram que tal enfoque pode oferecer benefícios para o ensino e a aprendizagem dos alunos, no âmbito do Ensino de Ciências e Biologia e, além disso, compreenderam que a aplicação prática dessa abordagem metodológica exige que o professor esteja empenhado no planejamento didático, ponderando sobre cuidados historiográficos e a pertinência de utilização de tal enfoque em função do conteúdo a ser trabalhado.

Por fim, os cursistas manifestaram interesse em utilizar o enfoque histórico-filosófico em suas aulas futuras e indicaram a necessidade de ampliar o período da intervenção formativa devido à dificuldade de se implementar a inclusão de tal enfoque em planejamentos de aulas e atividades. Essas informações, portanto, estimulam a promoção de novas intervenções formativas que possam, como evidenciado nessa pesquisa, favorecer a redução de algumas das lacunas formativas e contribuir para um processo

de formação de professores de Ciências e Biologia mais plural e alinhado com as demandas didáticas necessárias à Educação Científica de qualidade.

Methodological approaches of teaching in the initial training of teachers of Science and Biology: a formative course on the historical-philosophical approach to Science

Abstract

Faced with the training needs of Science and Biology teachers presented in the literature, in the Teaching area, a proposal for a pedagogical intervention was developed, configured as a formative course, to address the contributions of the use of different methodological teaching approaches in teaching practice. The course was developed and proposed for students of the 5th year of a Bachelor's degree course in Biological Sciences of a public university in the State of Paraná. Having as a conceptual example the historical-philosophical approach to Science for the teaching of Science and Biology, the course enabled collection of the participant records, which were analyzed according to the guidelines of Discursive Textual Analysis. It was possible to show that the course members enriched their notions about the importance of knowledge and the application of different methodological approaches to teaching, with emphasis on the care, limitations, pertinence, and contributions of the historical-philosophical approach. These results indicated the need for new interventions focused on didactic-methodological aspects of teaching practice, within the pedagogical knowledge of

teaching, which contribute to improvement in the teaching of Science and Biology, starting from the initial training of teachers in these disciplinary areas.

Keywords: Initial teacher training. Methodological approaches to teaching. Historical-philosophical approach.

Notas

- ¹ Periódicos que publicam pesquisas com a abordagem histórico-filosófica da Ciência no Ensino de Ciências. São exemplos: a) Boletim Filosofia e História da Biologia Online (ISSN 2178-6224), b) Revista Ciência e Educação (ISSN 1516-7313) e c) Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (ISSN 1984-2686).
- ² Eventos importantes da Área de Ensino que possuem linhas temáticas voltadas ao enfoque histórico-filosófico, como o Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) e o Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENEBIO).

Referências

- ADURIZ-BRAVO, A.; IZQUIERDO, M. Acerca de la didáctica de las ciencias como disciplina autónoma. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, v. 1, n. 3, 2002. Disponível em <<http://www.saum.uvigo.es/rec>>. Acesso em: 09 ago. 2018.
- ASTOLFI, J. P.; DEVELAY, M. *A didática das ciências*. 4. ed. Campinas, SP: Papirus, 1995.
- AUGUSTO, T. G. S.; BASILIO, L. V. Ensino de biologia e história e filosofia da ciência: uma análise qualitativa das pesquisas acadêmicas produzidas no Brasil (1983-2013). *Ciência & Educação*, Bauru, v. 24, n. 1, p. 71-93, 2018. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v24n1/1516-7313-ciedu-24-01-0071.pdf>>. Acesso em: 09 ago. 2018.
- AZEVEDO, E. E. de S. *Ensino de Bioética: um desafio transdisciplinar*. *Interface (Botucatu)*, Botucatu, v. 2, n. 2, fev. 1998. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-32831998000100007-&lng=en&nrmiso>. Acesso em: 09 ago. 2018.
- BOGDAN, R.; BIKLEN, S. *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Portugal: Porto, 1994.
- CARVALHO, A. M. P. de; GIL-PÉREZ, D. *Formação de professores de ciências: tendências e inovações*. 10. ed. São Paulo: Cortez, 2011.
- CARVALHO, C. S.; LUCAS, L. B. Abordagem metodológica de ensino na formação inicial de professores de Ciências e Biologia – enfoque histórico-filosófico da Ciência. In: ENCONTRO DE INTEGRAÇÃO DA UENP, 4, 2018 (no prelo).
- DANILOV, M. A.; SKATKIN, M. N. *Didáctica de la escuela media*. Havana, Ed. Pueblo e Educación, 1984.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. *Ensino de ciências: fundamentos e métodos*. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2007.
- EL-HANI, C. N.; SEPULVEDA, C. Referenciais teóricos e subsídios metodológicos para a pesquisa sobre as relações entre educação científica e cultura. In: SANTOS, F. M. T.; GRECA, I. M. R. (Org.). *A pesquisa em ensino de ciências no Brasil e suas metodologias*. Ijuí, RS: UNIJUÍ, 2006. p. 161-212.
- GAUTHIER et al., C. *Por uma teoria da pedagogia: pesquisas contemporâneas sobre o saber docente*. Ijuí, RS: Unijuí, 2006.
- GERALDO, A. C. H. *Didática de Ciências Naturais na perspectiva histórico-crítica*. Campinas: Autores Associados, 2009.
- GOEDERT, L. *A formação do professor de biologia e o ensino da evolução biológica*. 2004. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

GUIMARAES, S. S. M.; INFORSATO, E. C. A percepção do professor de Biologia e a sua formação: a educação ambiental em questão. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 18, n. 3, 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132012000300016&lng=en&nrm=iso&tlng=pt>. Acesso em: 09 ago. 2018.

KRASILCHIK, M. *Prática de ensino de biologia*. 4.ed. São Paulo: Edusp, 2011.

LUCAS, L. B. Da didática geral aos procedimentos de ensino: uma visão sistematizada dos componentes da prática docente. In: ROCHA, Zenaide de Fátima Dante Correia et al. (Org.). *Propostas didáticas inovadoras: produtos educacionais para o ensino de ciências e humanidades*. Maringá, PR: Gráfica Editora Almeida, 2015.

MARANDINO, M., SELLES, S. E., FERREIRA, M. S. As coleções escolares e o ensino de ciências e biologia. In: _____. *Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos*. São Paulo: Cortez, 2009.

MARTINS, L. A. C. P. A história da ciência e o ensino de biologia. *Ciência e Ensino*, São Paulo, n. 5, p. 18-21, dez. 1998. Disponível em: <<http://200.133.218.118:3535/ojs/index.php/cienciaeensino/article/view/45/46>>. Acesso em: 09 ago. 2018.

_____. História da Ciência: objetos, métodos e problemas. *Ciência & Educação*. Bauru, v. 11, n. 2, p. 305-317, 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v11n2/10.pdf>>. Acesso em: 09 ago. 2018.

MARTINS, A. F. P. História e filosofia da ciência no ensino: há muitas pedras nesse caminho. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*. Florianópolis, v. 24, n. 1, p. 112-131, abr. 2007. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/6056/12761>>. Acesso em: 09 ago. 2018.

MATTHEWS, M. R. História, filosofia e ensino de ciências: a tendência atual de reaproximação. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, Florianópolis, v. 12, n. 3, p. 164-214, 1995. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/7084/6555>>. Acesso em: 09 ago. 2018.

MAYR, E. *O desenvolvimento do pensamento biológico*. Brasília: Ed. UnB, 1998.

MORAES, R. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 9, n. 2, p. 191-211, 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132003000200004&lng=en&nrm=iso&tlng=pt>. Acesso em: 09 ago. 2018.

PARANÁ; Secretaria de Estado da Educação. *Diretrizes Curriculares (Orientadoras) da Educação Básica do Estado do Paraná*. Ciências. Curitiba: SEED, 2008a.

_____. *Diretrizes Curriculares (Orientadoras) da Educação Básica do Estado do Paraná*. Biologia. Curitiba: SEED, 2008b.

TARDIF, M. *Saberes docentes e formação profissional*. 13. ed. Petrópolis: Vozes, 2012.