



A DIDÁTICA DAS CIÊNCIAS E DA BIOLOGIA NAS LICENCIATURAS EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS DAS INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR PÚBLICAS DO PARANÁ

Vinícius Colussi Bastos - PECEM/UUEL

Bettina Heerdt- PECEM/UUEL

Irinéa de Lourdes Batista - PECEM/UUEL

Agências Financiadoras: CNPq e CAPES

Resumo:

Há mais de 30 anos as pesquisas brasileiras em Didática das Ciências dedicam-se a questões específicas de ensino e de aprendizagem das Ciências Naturais. Lidar com essas exige um olhar complexo e plural, o que faz dela um campo interdisciplinar, que possibilita articular os saberes da Natureza da Ciência e de suas disciplinas científicas com os saberes prático-educacionais. As contribuições desse campo de pesquisa para a formação de professores de Ciências e Biologia são de grande importância, possibilitando uma formação que articula as diversas teorias das Ciências Biológicas e da Educação, com a ação didática. Nosso objetivo é analisar qual a Didática que os cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas das Instituições de Ensino Superior (IES) públicas do Paraná estão ofertando aos seus alunos, a fim de discutir possíveis implicações do modelo proposto. Foram analisadas doze grades curriculares, destas oito ainda não oferecem a seus alunos uma disciplina de didática específica. Nossa pesquisa busca demonstrar que serão inúmeros os ganhos para a construção da identidade profissional dos egressos desses cursos se as instituições que os ofertam destinarem uma carga horária relevante a uma disciplina que discuta os resultados de pesquisas da Didática das Ciências.

Palavras – chave: Didática – Ensino de Ciências – Didática das Ciências – Formação de Professores de Ciências e Biologia.

Introdução

Em meados do século XX, em um contexto tecnicista de educação, o avanço científico e tecnológico impulsionou, entre outras coisas, a necessidade de formação de uma sociedade educada cientificamente e com qualidade. Pesquisadores da área da educação, interessados com o desenvolvimento qualitativo da educação em Ciências Naturais, passaram a gradativamente discutir os enormes desafios que se encontravam no ensino e aprendizagem das Ciências.

Diversos eram os obstáculos epistemológicos presentes em situações de aprendizagem das disciplinas de Ciências, que inviabilizavam a compreensão das concepções científicas a respeito do mundo natural pelos alunos da educação básica. Entre esses, destacamos:

- As concepções alternativas a respeito do mundo natural e seus componentes;
- A falta de sentido da Ciência apresentada na escola, fria e metódica, distante dos interesses dos estudantes;
- A epistemologia de Ciência do professor;
- A fragmentação no processo de ensino; (ABD-EL-KHALICK e LEDERMAN, 2000; CALDEIRA e BASTOS, 2009; GIL PÉREZ, *et al.*, 2001, HÖTTECKE E SILVA, 2010).

Refletir a respeito desses obstáculos, fez com que a partir da década de 1970 os pesquisadores da área de Educação em Ciências reconhecessem que as abordagens vigentes em campos como a Psicologia da Educação, Didática Geral e Filosofia da Educação, não supriam as necessidades específicas dos mesmos, sendo insuficiente a ideia de uma aprendizagem do conhecimento em geral, como destaca Cachapuz e colaboradores (2001). Foi assim necessário buscar “[...] novos referenciais teóricos e novos desenhos de pesquisa para tentar compreender e fazer progredir a educação escolar em Ciências” (CALDEIRA e BASTOS, 2009, p. 22).

A História, Filosofia e Sociologia das Ciências (HFCS) se tornaram um importante referencial para os desdobramentos das pesquisas nessa nova perspectiva, que logo foi denominada de Didática das Ciências. A construção do conhecimento nas diversas Ciências possui caráter epistemológico próprio, e ao se investigar a estrutura e dinâmica de cada uma das Ciências nota-se importantes singularidades, identificadas na forma que cada uma delas passou historicamente por obstáculos próprios que contribuíram de maneira impar para a construção de seus conhecimentos.

Articular os saberes da HFSC com os da Educação possibilitou, entre muitas outras coisas, compreender as concepções alternativas dos alunos da educação básica, contextualizar a ideia de Ciências que os alunos construíam e humanizá-la. Vale ressaltar que o conhecimento científico se distingue do conhecimento escolar, no entanto, pesquisas da área de Educação em Ciências com abordagens histórico-filosóficas, argumentam que os alunos, ao construírem uma compreensão de um determinado conceito, às vezes passam por obstáculos epistemológicos semelhantes aos encontrados na dinâmica histórica da construção de tal conceito.

Trabalhos como os de Batista e Luccas (2004), Batista (2004; 2007; 2009), Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2007), El-Hani; Tavares e Da Rocha (2004), Batista e

Araman (2009), Salvi e Batista (2008), Heerdt e Batista (2011) entre outros, investigam possíveis articulações entre HFCS e o ensino de Ciências Naturais e Matemática, que de maneira geral buscam contextualizar os assuntos e conteúdos curriculares, desmistificando e humanizando a Ciência, possibilitando aulas mais reflexivas e estimulantes, evidenciando a importância de uma articulação adequada entre estes campos de conhecimento.

O movimento CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) também foi de grande importância para os desdobramentos da Didática das Ciências, possibilitando também a contextualização do Ensino de Ciências, por meio de questões atuais que favorecem a ampliação das noções dos alunos a respeito das relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade.

Caldeira e Bastos destacam que as discussões em Didática Geral ajudaram a estabelecer gradativamente princípios gerais para a ação Didática, como:

- focar o trabalho pedagógico em conteúdos e atividades de ensino que tenham sentido em termos de formação intelectual e cultural como também formação para a cidadania;
- incentivar os questionamentos e a participação intelectual dos alunos;
- estar atendo ao tipo de 'bagagem' que o aluno traz;
- relacionar o conteúdo de ensino a situações e exemplos com os quais os alunos já estejam familiarizados etc. (2009, p. 24).

E que a Didática das Ciências incorporou estes princípios ao longo do seu desenvolvimento, adaptando-os as suas questões próprias, uma vez que o objeto de ensino em que tal área se dedica, as Ciências, possui caráter epistemológico próprio.

Cachapuz *et al* (2001) nos apresentam uma gama de linhas de pesquisas da área de Educação em Ciências que dedicam seus estudos a Didática das Ciências, mostrando o quanto este campo de pesquisa está consolidado, pelo menos no contexto internacional. Atualmente as pesquisas direcionam a didáticas mais específicas, como a Didática da Biologia, da Física e da Química, visto as diferenças epistemológicas e necessidades de ensino-aprendizagem destas áreas.

No contexto das pesquisas em Didática das Ciências, faz-se necessário a articulação destas com a formação de professores das diversas Ciências, a fim dos professores construam saberes a respeito da profissão docente, que deem suporte para atuarem em sala de aula, possibilitando assumir propostas curriculares pautadas nos resultados de pesquisas e permitindo relacionar adequadamente teoria e prática em diversas situações de aprendizagem da sua Ciência.

Uma possível maneira de realizar a articulação entre a reflexão das práticas de ensino e as pesquisas acadêmicas, seria os professores refletirem a respeito dos problemas de ensino

e de aprendizagem presentes em suas aulas, assim buscariam nas pesquisas possíveis contribuições para evitar alguns percalços de aprendizagem em Ciências. Entretanto:

[...] não se trata de cada professor ou grupo de professores ter de construir, isoladamente, todos os conhecimentos didáticos elaborados pela comunidade científica, mas sim proporcionar-lhes o apoio e a reflexão necessária para que participem na reconstrução e na apropriação desses conhecimentos [...] (CACHAPUZ *et al*, 2001, p.171).

Evidenciamos que os professores são e devem ser profissionais interdisciplinares, uma vez que para um adequado exercício de sua profissão se faz necessário a interação de conhecimentos disciplinares que permeiam sua disciplina, como os conhecimentos teórico-conceituais, os histórico-filosóficos e os didáticos-pedagógicos, tratando assim de maneira global e integrada as questões de ensino e de aprendizagem de sua disciplina (Batista, 2009).

Considerando as contribuições da Didática das Ciências e da Biologia, para a formação inicial de professores de Ciências e Biologia, lançamos o seguinte questionamento: Os cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas do Paraná estão possibilitando aos seus alunos discussões provenientes dessa linha de pesquisa?

O objetivo deste trabalho é analisar qual a Didática que os cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas das instituições públicas de ensino superior do Paraná estão ofertando para seus alunos, a fim de discutir possíveis implicações do modelo atualmente proposto. Nosso objeto de estudo é a licenciatura, as ementas de didática, que caracteriza o início do processo de profissionalização e formação da identidade do professor.

Metodologia

Para a coleta de dados acessamos as grades curriculares dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas das Instituições Estaduais de Ensino Superior (IEES), consultamos o sítio da Secretaria da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior (SETI) do Estado do Paraná a fim de buscar os sítios oficiais dessas IEES. O Estado conta com sete Universidades Estaduais, sendo a maioria multicampi, as quais somam 11 campi que ofertam o curso de Licenciatura em Ciências Biológicas na modalidade presencial. Acrescentamos também aos dados, a grade curricular do curso ofertado pela Universidade Federal do Paraná. Uma dessas IEES não disponibiliza em meio online a grade curricular de seu curso, assim foi possível analisar as grades curriculares dos cursos das seguintes Instituições:

- Universidade Estadual de Londrina – UEL (Campus sede);
- Universidade Estadual de Maringá – UEM (Campus sede);
- Universidade Estadual de Ponta Grossa – UEPG (Campus sede);

- Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE (Campus de Cascavel);
- Universidade Estadual do Centro-Oeste – UNICENTRO (Campus sede);
- Universidade Estadual do Norte do Paraná – UENP (Campus Luiz Meneghel - Bandeirantes, Campus Cornélio Procópio e Campus Jacarezinho);
- Universidade Estadual do Paraná (Campus Paranavaí e Campus União da Vitória);
- Universidade Federal do Paraná (Campus sede).

Para a análise das grades curriculares, procuramos pela disciplina de Didática das Ciências e Biologia ou algo similar, destacando o título da disciplina, a ementa, a carga horária e a série em que ela estava locada. O Quadro 01 sintetiza os dados levantados.

Quadro 01. Universidades do Paraná e a relação da disciplina de Didática presente na grade curricular.

Universidade	Disciplina	Carga horária	Ano do curso	Ementa
UEL	Didática das Ciências Naturais	30h/a	2ªSérie	Disponível
UEM	Didática para o Ensino de Ciências e Biologia	68h/a	2ªSérie	Disponível
UNIOESTE	Didática e instrumentação para o Ensino de Ciências.	68 h/a	4ª Série	Indisponível
	Didática e instrumentação para o Ensino de Biologia.	68 h/a	5ª Série	Indisponível
UNICENTRO	DIDÁTICA	68 h/a	2ªsérie	Disponível
UENP Cornélio Procópio	Didática	36 h/a	2ª Série	Disponível
UENP Jacarezinho	Didática	60 h/a	1ª Série	Disponível
UENP Bandeirantes	Didática Geral	60 h/a	2ª Série	Disponível
UEPG	Didática Geral	68 h/a	3ªsérie	Disponível
UFPR	Didática I		2º ano – 4º semestre	Disponível
FAFIPA	Didática Geral	68 h/a	2ª série	Indisponível
FAFI	Não possui uma	-	-	-

	disciplina de didática.			
FAFIPAR	Não disponível on-line.	-	-	-

Buscaremos, a partir de agora, refletir as ementas propostas pelas Universidades acima mencionadas com base nos pressupostos teóricos da Didática das Ciências.

Resultados e discussões

A Educação Científica apresenta propósitos que mudam conforme o contexto sócio-histórico. Hoje existe a preocupação de que os estudantes sejam alfabetizados cientificamente e a Didática da Ciência tem um papel fundamental, uma vez que está preocupada em resolver problemas que surgem no processo de ensino e aprendizagem das Ciências.

Como pode ser observado na Tabela 1, dentre as doze Universidades selecionadas oito oferecem a disciplina nomeada de Didática ou Didática Geral, três oferecem a disciplina nomeada de Didática da Ciência e/ou da Biologia e um curso não oferece a disciplina de Didática. Nenhum dos cursos apresentou ambas as disciplinas, sendo assim 68 horas/aula a maior carga horária ofertada às discussões em didática. É um resultado preocupante se pensarmos que já fazem mais de 30 anos que temos contribuições das pesquisas na área da Didática das Ciências e que na década de 90 as discussões deste campo de pesquisa se amplificaram, mostrando a importância da disciplina da Didática da Ciência na formação de professores.

Nas universidades que oferecem a disciplina de didática ou didática geral notamos em suas ementas a preocupação com os fundamentos gerais da didática e com as questões práticas do ensino, como planejamento, métodos e técnicas de ensino. Esses aspectos são importantes para a formação dos professores, entretanto de acordo com os resultados de pesquisa da área de Didática das Ciências, há a necessidade de contextualizá-los, por meio da articulação com as questões de ensino e de aprendizagem específicas das Ciências e Biologia.

Caldeira e Bastos (2009) descrevem que nos cursos de licenciatura em Ciências Biológicas, os graduandos entendem que a Didática é a disciplina em que se aprenderá a colocar em prática a teoria que estudaram nas demais disciplinas. Isso sugere uma visão tecnicista ou instrumentalista, mas salientam que estes mesmos licenciados podem simultaneamente apresentar outra noção de característica quase oposta, no qual os

conhecimentos acadêmicos em educação não servem para nada, e que a aprendizagem da docência ocorre na prática, o que sugere uma visão empiricista de senso comum. Cachapuz *et.al* (2001) descreve que devemos levar em conta tradições docentes extremamente enraizadas, como a de que ensinar é uma tarefa simples, basta termos algumas noções da prática docente, conhecer o assunto e ter alguns conhecimentos pedagógicos de caráter geral.

Estas noções, tecnicista ou instrumentalista e empiricista, podem estar presentes no decorrer da formação e na vida profissional pela maneira descontextualizada que as disciplinas curriculares são apresentadas aos acadêmicos. Há a necessidade de se levar em consideração que eles irão ensinar Ciências e Biologia, e que estas áreas do conhecimento possuem seu próprio campo epistemológico. Pesquisas já mostraram a ineficiência de uma formação de professores que separa os conteúdos científicos dos pedagógicos didáticos (MACDERMOTT, 1990; VIENNOT, 1997 *apud* CACHAPUZ, *et. al*, 2001).

Em um dos currículos analisados, apesar da disciplina ser nomeada como didática sua ementa, encontramos preocupações com o processo de ensino e aprendizagem da área de Biologia articulados à didática dirigida ao ensino de Ciências e de Biologia, assim como a contextualização histórica do processo didático para o ensino de Ciências e de Biologia e posicionamentos pedagógicos e epistemológicos para o ensino destas. A versão anterior desse currículo, de 2009, possuía uma ementa com preocupações da didática geral e não da específica, essa mudança ocorreu a partir de 2010 indicando uma tendência dos cursos de licenciatura em atualizarem seus currículos, atendendo aos resultados de pesquisas da Didática das Ciências. Esse movimento de atualização ocorreu também na história de outros cursos que estão a mais de 20 anos formando professores de Ciências e Biologia. Assim, de acordo com nosso levantamento, quatro cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas ofertam disciplinas de didática específica.

Em contra partida, dois currículos chamaram nossa atenção: um não apresenta disciplina específica destinada às discussões da Didática e o outro que apesar de apresentar a disciplina de Didática Geral, com preocupações gerais de ensino, é de uma licenciatura que iniciou suas atividades neste ano de 2012, tendo seu currículo provavelmente elaborado e aprovado também recentemente. Isso nos mostra uma desarticulação com os resultados de pesquisas da Didática das Ciências. Fato curioso que nos fez investigar a formação do corpo docente de ambos os cursos: constatamos que nenhum docente, no momento desta investigação, possui pós-graduação na área de Educação em Ciências ou áreas afins.

Essa problemática foi descrita por Delizoicov e Angotti (1991) em relação à não disponibilidade de professores para essas disciplinas e à origem de sua formação, o que acaba

por evidenciar um trabalho não-sistemático e pouco crítico de formação efetiva dos professores. E mesmo que disciplinas como a Psicologia da Educação possam indicar princípios e direção para o trabalho docente do professor, não são suficientes para capacitá-lo à docência de um conteúdo específico como o de Ciências Naturais. A mesma questão foi levantada em pesquisa realizada por Lippe e Bastos (2007) num curso de licenciatura em Ciências Biológicas, que seria a falta de docentes efetivos para ministrar as disciplinas pedagógicas. Muitas vezes, os estudantes ficam sem aulas ou elas são ministradas por docentes temporários, que em geral não apresentam a mesma preparação acadêmica e compromisso com curso que os docentes efetivos. Nessa mesma pesquisa, os estudantes criticam as disciplinas pedagógicas, uma vez que para eles os conteúdos abordados não têm um sentido prático e as teorias ensinadas não são aplicáveis à realidade.

Para Caldeira (2005), a Didática é a articulação entre a teoria e prática na formação do professor. Nos cursos de Ciências Biológicas, cabe distinguir dois campos interligados de articulação entre a teoria e a prática: o campo da Biologia em que a teoria e a prática aparecem como trabalho do biólogo; e o campo de Ensino de Ciências e Biologia em que a teoria e a prática aparecem como trabalho do professor.

No campo de Ensino são necessárias teorias tanto da área de educação quanto teorias da área da Biologia para subsidiar o desenvolvimento da prática, com uma permanente reflexão entre teoria e prática. Auxiliar o professor nesta ponte teoria e prática, requer um professor formador que possui conhecimentos epistemológicos teóricos e práticos tanto da área de educação quanto da área de Biologia. Assim, evitaremos a falta de compreensão e valoração dos conteúdos pedagógicos pelos estudantes, problema esse afirmado por licenciados na pesquisa desenvolvida por Lippe e Bastos (2007).

A formação do professor de Ciências e Biologia é complexa e envolve inúmeras disciplinas que devem se complementar, para prover o licenciado de conteúdos e conhecimentos da área de maneira que esse possa promover a transposição/adaptação do conteúdo científico acadêmico para a realidade escolar. Portanto, uma análise mais profunda dos cursos de licenciatura do estado do Paraná poderia envolver estudos do Projeto Político Pedagógico (PPP), das ementas das demais disciplinas e dos planos de aula.

Sabemos também que temos que levar em conta a epistemologia do professor formador, pois como muitos pesquisadores educacionais discutem, os avanços no ensino de Ciências serão limitados enquanto a Educação em Ciências for deixada à professores e formadores de professores sem base teórica e reflexão epistemológica (CACHAPUZ *et.al*, 2005).

Vale ressaltar que todos os currículos analisados apresentam alguma disciplina específica de formação de professores voltada a Ciências e Biologia, como por exemplo, Estágio Supervisionado em Ciências e Biologia, Metodologia de ensino de Ciências e Biologia, Instrumentação para o Ensino de Ciências e Biologia, o que pode eventualmente proporcionar aos alunos discussões gerais relacionadas a resultados de pesquisas da Didática das Ciências. Mas defendemos aqui a necessidade de uma disciplina de Didática específica nessas licenciaturas a fim de dar visibilidade e fomentar as discussões aprofundadas provindas desse campo de pesquisa.

Conclusões

Formar-se professor na atualidade demanda um pensamento complexo e reflexivo diante a pluralidade de questões que se colocam nos ambientes de ensino, sendo diversos os saberes que precisam ser construídos e acionados para a ação docente. Caldeira destaca que:

A relação professor, aluno e o ensino de conceitos científicos constituem uma tríade em que convergem estudos teóricos e práticos de diferentes domínios do conhecimento, entre eles, Didática, teoria de aprendizagem, estudos linguísticos e cognitivos, história e epistemologia do conhecimento científico e as diferentes áreas do conhecimento em Ciências Naturais (2009, p. 73).

Uma formação global e integral de professores de Ciências e Biologia exige acionar conhecimentos apreendidos nas diversas disciplinas do curso. Nesse processo de articulação de saberes, a ação didática é capaz de oferecer múltiplos enfoques nas habilidades e possibilidades nas relações entre as diversas teorias e a prática docente.

Neste artigo o nosso objetivo foi o de analisar a Didática que os cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas do Paraná estão ofertando para seus graduandos, para que pudéssemos discutir possíveis implicações do modelo atualmente proposto. Como apresentado, oito das doze licenciaturas investigadas ainda não oferecem a seus alunos um momento específico para tais discussões. Acreditamos que inúmeros serão os ganhos para a construção da identidade profissional dos egressos desses cursos se as instituições que os ofertam destinarem uma carga horária relevante a uma disciplina de didática específica. Voltamos a enfatizar que não estamos afirmando que não existem discussões de Didática das Ciências nestes cursos de licenciatura, pois para isso teríamos que analisar as ementas das demais disciplinas e até mesmo coletar dados em campo.

Discutimos e defendemos anteriormente a necessidade dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas se apropriar dos resultados de pesquisa da Didática das Ciências e fomentar discussões a respeito desses na formação de seus futuros professores.

Ainda se pensarmos que o ensino de Ciência no Ensino Básico deve propiciar a alfabetização científica e tecnológica de toda a população, isso significa promover um ensino de Ciências que contribua para a formação de cidadãos responsáveis, que possam tomar decisões a respeito de questões da vida real que estão relacionadas com a Ciência e a Tecnologia. Devemos também pensar que a formação inicial deve promover a base didática e epistemológica para que o professor tenha a possibilidade de discutir sobre diferentes inter-relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) e nesse contexto a disciplina de Didática da Ciência pode favorecer um ensino que contribua à alfabetização científica.

As investigações em Didática das Ciências têm mostrado que as concepções, ideias e comportamentos que os professores trazem sobre as Ciências e sobre o ensino podem entrar em conflito com os resultados das pesquisas em Didática das Ciências. Assim, acreditamos que esta disciplina deva ter preocupações com a reflexão a respeito do objeto de estudo da Ciência, da construção do conhecimento científico e da sua relação com a sociedade. O que muitas vezes não acontece em uma disciplina de Didática Geral, que tem outras fundamentações e preocupações, não menos importantes.

Como toda área do conhecimento, a Didática das Ciências é dinâmica e passa por processos de aprimoramento e contextualização, possibilitando às licenciaturas nas áreas de Ciências Naturais uma constante renovação. Cachapuz *et al* destaca algumas linhas prioritárias de investigação desse campo de pesquisa, como:

Avaliação [...]; formação de professores, [...] com particular interesse pelas epistemologia e concepções epistemológicas dos docentes[...]; história da ciência[...] e pelas questões axiológicas genéricas ou específicas como as que focam as diferenças de gênero, a diversidade cultural, contexto social, grupos sociais, códigos pedagógicos e linguísticos, problemas de poder/políticos, discursos, etc. [...] (2001, p.176).

Entre esses campos atuais de pesquisa, o grupo de pesquisas IFHICEM há dez anos traz contribuições com resultados de pesquisas que possuem interfaces com a HFSC. Atualmente o grupo desenvolve também pesquisas que evidenciam as Questões de Gênero presentes na dinâmica das diversas Ciências, destacando a participação feminina nelas, e suas implicações para a Educação Científica, cujos resultados recentes destas podem ser vistos em: Batista *et al* (2011) e Heerd e Batista (2011).

Referências Bibliográficas

BATISTA, Irinéa de Lourdes; LUCCAS, Simone. Abordagem histórico-filosófica e Educação Matemática – uma proposta de interação entre domínios de conhecimento. **Educação Matemática Pesquisa**. São Paulo, 2004, v. 6, n. 1, p. 101-133.

BATISTA, Irinéa de Lourdes. O Ensino de Teorias Físicas Mediante uma Estrutura Histórico-Filosófica. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 10, n. 3, p. 461-476, 2004.

_____.; SALVI, Rosana Figueiredo. Perspectiva Pós-moderna e Interdisciplinaridade Educativa: Pensamento Complexo e Reconciliação Integrativa. **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**. Minas Gerais, 2006, v. 8, n. 2, p. 147-159.

_____. Reconstruções histórico-filosóficas e a pesquisa em educação científica e matemática. In: NARDI, Roberto (org.). **A pesquisa em ensino de ciências no Brasil: alguns recortes**. São Paulo, Escrituras, 2007, p. 257-272.

_____. Reconstruções histórico-filosóficas e a pesquisa interdisciplinar em educação científica e matemática. In: Batista, Irinéa de Lourdes; Salvi, Rosana Figueiredo. (Org.). **Pós-graduação em ensino de ciências e educação matemática: um perfil de pesquisas**. 1ª ed. Londrina: Eduel - Editora da Universidade Estadual de Londrina, 2009.

_____.; ARAMAN, Eliane Maria de Oliveira. Uma abordagem histórico-pedagógica para o ensino de Ciências nas séries iniciais do Ensino Fundamental. **Enseñanza de las Ciencias**, 2009, v.8, n.2, 466 – 489.

BATISTA, Irinéa de Lourdes, *et al.* Gênero Feminino e Formação de Professores na pesquisa em Educação Científica e Matemática no Brasil. **VIII ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências e I CIEC - Congresso Iberoamericano de Investigación en Enseñanza de las Ciencias**, Campinas, 2011.

CACHAPUZ, António *et al.* **A necessária renovação do Ensino de Ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.

CACHAPUZ, António *et al.* A emergência da didática das Ciências como campo específico de conhecimento. In. **Revista Portuguesa de Educação**, 2001, v.14, n.1, p.155-195.

CALDEIRA, Ana Maria de Andrade; BASTOS, Fernando. A Didática como área de conhecimento. In: CALDEIRA, Ana Maria de Andrade; ARAUJO, Elaine S. Nicolini Nabuco de. (Orgs.). **Introdução à Didática da Biologia**. São Paulo, Escrituras, 2009, p.13-33.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. 2ª ed. São Paulo, Cortez, 2007.

DELIZOICOV, Demétrio. e ANGOTTI, José André. **Metodologia do Ensino de Ciências**, São Paulo, Cortez, 1991.

EL-HANI, Charbel Niño; TAVARES, Eraldo José Madureira; ROCHA, Pedro Luís Bernando. Concepções Epistemológicas de Estudantes de Biologia e sua Transformação por uma Proposta Explícita de Ensino sobre História e Filosofia das Ciências. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, 2004, v.9, n.3, p. 1-27.

IFHIECEM. Investigações em Filosofia e História da Ciência, Educação em Ciências e Matemática. Disponível: < <http://www.uel.br/grupo-pesquisa/ifhiecem/index.html>>

HEERDT, Bettina, BATISTA, Irinéa de Lourdes. Possíveis relações entre HFC, concepção da

Natureza da Ciência e a questão do gênero feminino na formação docente. **VIII ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências e I CIEC - Congresso Iberoamericano de Investigación en Enseñanza de las Ciencias**, Campinas, 2011.

LIPPE, Elisa Marcia Oliveira; BASTOS, Fernando. Formação inicial de professores de biologia: Fatores que influenciam o interesse pela carreira do magistério. **VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 2007, Florianópolis. Anais. Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências.

SALVI, Rosana Figueiredo; BATISTA, Irinéa de Lourdes. A análise dos valores na educação científica: contribuições para uma aproximação da filosofia da ciência com pressupostos da aprendizagem significativa. **Experiências em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, 2008, v. 3, p. 43-52.