

Abordagem do tema epistemologia na formação de professores de física

Approach to the subject epistemology in the formation of physics teachers

Angelisa Benetti Clebsch

Instituto Federal Catarinense (Campus Rio do Sul)/ Universidade Federal de Santa Catarina (PPGECT)

angelisa@ifc-riodosul.edu.br

Resumo

Este trabalho mapeou as publicações referentes à Formação de Professores (FP) presentes em dois periódicos brasileiros da área de ensino de física no período 2007-2012. A classificação em categorias permitiu visualizar o número de publicações relacionadas ao tema Filosofia, História e Sociologia da Ciência frente a outras temáticas. A análise descritiva buscou verificar como a epistemologia é abordada na FP e as possíveis contribuições para a formação e para o ensino de ciências. Os resultados apontam: a defesa da articulação da epistemologia com a História da Física ou História da Ciência na formação; a epistemologia que envolve a construção do conhecimento escolar; relações entre a abordagem da epistemologia na formação inicial com ensino, aprendizagem ou práticas pedagógicas.

Palavras chave: formação de professores, epistemologia, ensino de física, história e filosofia da ciência.

Abstract

This study mapped the publications relating to Teacher Training (FP) present in two Brazilian journals of physics teaching area in 2007-2012. The categorization allowed see the number of publications related to the theme Philosophy, History and Sociology of Science against other themes. The descriptive analysis sought to determine how epistemology is addressed in FP and possible contributions in education and science education. The results show: the defense of epistemology conjunction with the History of Physics and History of Science at training; epistemology which involves the construction of school knowledge; links between the approach of epistemology in initial formation with teaching, learning or teaching practices.

Key words: teacher education, epistemology, physical education, history and philosophy of science.

Introdução

A inserção da História e Filosofia da Ciência (HFC) na Formação de Professores (FP) pode contribuir para a constituição de concepções sobre a natureza da ciência, que sejam

condizentes com vertentes epistemológicas mais atuais. Tanto entre os estudantes da Educação Básica (EB) como entre os professores que ministram aulas de ciências neste nível de ensino. Apesar da exigência legal da inclusão de estudos sobre os processos de construção dos conhecimentos na FP, ainda há a presença de visões distorcidas sobre a natureza da ciência como apontam pesquisadores da área.

A ausência da HFC na formação docente pode contribuir com a manutenção de visões deformadas acerca do trabalho científico presentes entre estudantes e professores, como as mencionadas por Gil Pérez e colaboradores (2001). Tais visões podem estar relacionadas à formação que privilegia a transmissão de conhecimentos científicos já elaborados sem reflexão sobre o seu processo de construção.

Para Cachapuz et al. (2005) embora existam divergências entre as ideias de epistemologias contemporâneas há alguns aspectos essenciais que podem ser considerados na FP em direção à superação das visões deturpadas da atividade científica. São citados exemplos como a rejeição à ideia de método científico, a rejeição do empirismo, o papel desempenhado pelas hipóteses e o caráter social do desenvolvimento científico. Para os autores a amplitude das visões deformadas é resultado da falta de discussões epistemológicas e a aceitação de um ensino baseado na transmissão de conhecimentos acabados.

Ao abordar as necessidades formativas do professor de ciências, Carvalho e Gil-Pérez destacam como saberes importantes para o ensino de ciências: conhecer a matéria a ser ensinada, conhecer e questionar o pensamento docente espontâneo, adquirir conhecimentos teóricos sobre aprendizagem e aprendizagem de ciências, crítica fundamentada no ensino habitual, saber preparar atividades, saber dirigir a atividade dos alunos, saber avaliar, utilizar a pesquisa e a inovação (CARVALHO e GIL-PÉREZ, 2011, p. 19). Para estes autores o conhecimento da matéria a ser ensinada deve ser acompanhado da História da Ciência e a epistemologia que envolve a sua construção, para facilitar a abordagem e o desenvolvimento das situações-problema com alunos da educação básica (EB).

Documentos oficiais que normatizam a organização dos currículos dos cursos de formação inicial de professores trazem aspectos que convergem com ideias de pesquisadores da área de ensino de ciências. A resolução do CNE/CP n. 1/2002 que institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores de Educação Básica, traz em seu artigo 3º os princípios norteadores a serem observados na formação. Um destes princípios considera “a pesquisa, com foco no processo de ensino e de aprendizagem, uma vez que ensinar requer, tanto dispor de conhecimentos e mobilizá-los para a ação, como compreender o processo de construção do conhecimento” (BRASIL, 2002, p.2). Entende-se desse modo, que a não neutralidade do ensino na área passa pela compreensão da natureza da ciência e da atividade científica, mediante discussões epistemológicas durante a formação. As Diretrizes Curriculares para os Cursos de Física (BRASIL, 2001) orientam que os cursos de formação, independente do perfil profissional, devem conter disciplinas que abordem questões referentes à HFC.

O núcleo comum precisa ainda de um grupo de disciplinas complementares que amplie a educação do formando. Estas disciplinas abrangeriam outras ciências naturais, tais como Química ou Biologia e também as ciências humanas, contemplando questões como Ética, Filosofia e História da Ciência, Gerenciamento e Política Científica, etc. (BRASIL, 2001, p. 7).

Tendo em vista a defesa da inserção da HFC na FP, buscou-se através deste texto, fazer uma pesquisa exploratória de publicações presentes em dois periódicos nacionais da área de Ensino Física (EF) com qualis/CAPES A ou B. Não foram incluídos outros periódicos de Ensino de Ciências na pesquisa em função da extensão necessária para o tipo de análise

proposta. A questão que nos propomos a investigar é “Como o tema epistemologia está sendo abordado na FP de física no Brasil?” Para tanto buscamos identificar nas revistas os trabalhos que versam sobre discussões epistemológicas na FP no período de 2007 a 2012. A escolha do período está relacionada aos cursos de formação já reestruturados e em funcionamento de acordo com as normativas legais de 2001 e 2002 já citadas.

Na primeira etapa da pesquisa foram lidos todos os títulos, resumos e palavras-chave dos artigos buscando verificar a presença do tema FP. Os artigos foram classificados em categorias para visualizar o número de publicações relacionadas à História, Sociologia e Filosofia da Ciência frente a outras temáticas abordadas. Na segunda etapa, os trabalhos que foram classificados na categoria “História, Sociologia e Filosofia da Ciência” foram lidos, sendo utilizados critérios de exclusão para selecionar os trabalhos que abordam o tema epistemologia na FP de física. A análise descritiva destes trabalhos procura identificar: a) como a epistemologia é abordada ou como o artigo propõe que se aborde o tema; b) possíveis contribuições para a formação de professores.

Levantamento do universo de trabalhos

A presente pesquisa foi realizada na Revista Brasileira do Ensino de Física (RBEF) e no Caderno Brasileiro de Ensino de Física (CBEF). Os artigos selecionados foram aqueles que faziam referência à FP, independente do nível e da modalidade de ensino.

A RBEF (Qualis/CAPES A1) é uma publicação trimestral da Sociedade Brasileira de Física, com acesso livre e é voltada para a melhoria do ensino de física (EF) em todos os níveis de escolarização. Foram analisados na pesquisa os volumes 29-34, totalizando 391 artigos publicados pela revista. Deste total, 28 artigos versam sobre FP, totalizam 7,16% do total de publicações do período analisado.

O CBEF (Qualis/CAPES B1) é um periódico quadrimestral voltado para cursos de FP de física, em nível de graduação, pós-graduação e formação continuada. Publicado pela Universidade Federal de Santa Catarina tem por objetivo disseminar experiências entre pesquisadores e docentes visando elevar a qualidade do EF. Foram analisados os volumes 24-29, totalizando 171 artigos, dos quais 39 estão relacionados à FP, o que representa 22,81% da totalidade de artigos publicados pela revista no período em questão.

Classificação dos trabalhos em temáticas

Para classificação dos artigos optamos por estabelecer áreas temáticas adaptadas do Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, que traz para discussão as pesquisas desenvolvidas pela área e de certa forma define linhas de pesquisa presentes na comunidade. Como critério de classificação utilizamos primeiro as palavras-chave e o título e depois o resumo de modo a incluir cada artigo em apenas umas das áreas temáticas. O conjunto de temas com os quais classificamos os artigos são: I) Ensino-aprendizagem e avaliação - estudos e investigações dos processos de ensino aprendizagem e avaliação; II) Prática profissional - trabalhos relacionados a prática pedagógica na FP, estudos envolvendo trajetórias formativas, perfil profissional do professor e concepções de formação; III) Filosofia, História, e Sociologia da Ciência - pesquisas e relatos de experiência envolvendo História, Filosofia e Sociologia da Ciência; IV) Currículo e políticas públicas - trabalhos referentes ao currículo, políticas públicas, leis e propostas de inovação na EB e superior; V) Questões teórico-metodológicas - trabalhos que fizeram estudos teóricos relativos à proposição e implementação de metodologias; VI) Pesquisa - trabalhos que relacionam a FP com pesquisa e/ou relatam a necessidade de articulação entre as pesquisas acadêmicas em Ensino de Ciências e a EB; VII)

Outros: trabalhos relacionados à evasão, motivações para a carreira, diagnóstico da formação inicial e escassez de professores.

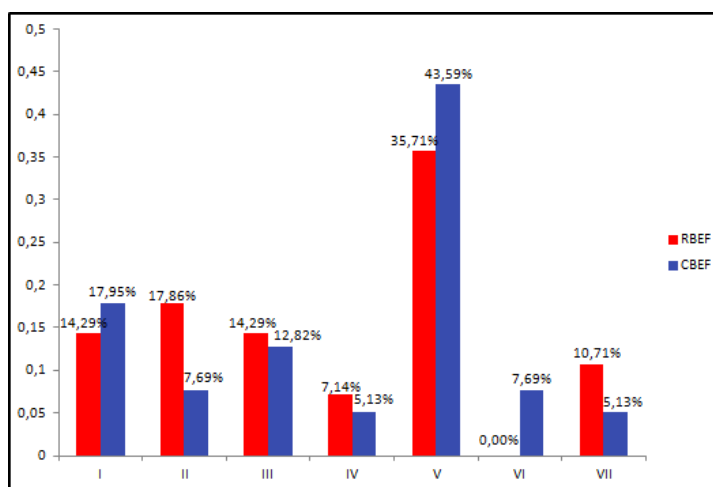


Figura 1: Classificação dos artigos em temáticas

Nos dois periódicos são mais frequentes artigos referentes a questões teórico-metodológicas, como pode ser visto na figura 1. Com relação à temática Filosofia, História e Sociologia da Ciência, no CBEF, os artigos representam 12,82% do total de trabalhos que versam sobre FP. Na RBEF embora tenha um percentual de publicações menor sobre FP, apresenta um percentual maior (14,29 %) no tema que é o foco deste trabalho.

Resultados da análise descritiva

Os artigos da categoria III foram lidos na íntegra para uma nova seleção, sendo excluídos os artigos que: a) não se referiam à FP de física; b) referiam-se somente à utilização da Sociologia da Ciência. Deste modo, oito trabalhos foram submetidos à análise descritiva apresentada nas seções seguintes.

A abordagem do tema epistemologia na formação de professores

Moreira et al. (2007) mencionam a existência da disciplina obrigatória “História e Epistemologia da Física” na Licenciatura em Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). A disciplina contempla entre os conteúdos programáticos: origem do conhecimento, epistemologias do século XX, a epistemologia empirista-indutivista presente nos livros e concepções de ensino e aprendizagem, implicações da história e epistemologia da física para o ensino. São trabalhadas ideias de filósofos da ciência contemporâneos, fundamentadas ou ilustradas por aspectos da História da Física. São indicadas as implicações das epistemologias para o ensino.

O trabalho de Martins (2007) menciona que os cursos de licenciatura das áreas científicas tem abordado conteúdo histórico e filosófico em disciplinas específicas ou de modo disperso em conteúdos de outras disciplinas, o que não garante a inserção desses conhecimentos na EB. Para o autor o conhecimento de conteúdo (histórico e filosófico) na formação não é suficiente para a utilização da HFC no ensino de ciências na EB. É necessário o conhecimento pedagógico de conteúdo nos cursos de formação de professores, no sentido de pensar em metodologias para a real inserção de HFC no ensino médio.

O trabalho de Gomes e Belini (2009) apresenta reflexões sobre o conceito de epistemologia e as diferentes formas de entender a origem do conhecimento. Discute argumentos da teoria construtivista de Piaget para subsidiar a prática pedagógica de professores de física. Defende que existe uma epistemologia do conhecimento científico da física e uma epistemologia do conhecimento escolar que direciona as situações de ensino.

O artigo de Praxedes e Peduzzi (2009) apresenta uma possibilidade de utilização didática de artigos históricos para promover discussão epistemológica e histórica na FP ou no ensino de graduação. Além da reflexão epistemológica do potencial educativo de dois artigos, o trabalho visa dar subsídios epistemológicos e metodológicos para professores interessados em abordar História da Ciência no ensino. Na estratégia proposta, os alunos recebem orientações para a leitura dos artigos (e elaboração de questões) e o professor-pesquisador faz uma apresentação geral do conteúdo. Em um segundo momento o professor-pesquisador explicita os conhecimentos necessários para a compreensão do “potencial educativo dos artigos”.

O artigo de Pereira e Martins (2011) menciona a existência da disciplina “História e Filosofia da Ciência”, obrigatória no curso de Licenciatura em Física da Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). De acordo com os autores a disciplina prioriza discussões sobre a natureza da Ciência, buscando elementos da História, Filosofia e Sociologia da Ciência, mas o que prevalece é uma abordagem histórica conceitual. Além disso, são contempladas as implicações das concepções epistemológicas dos professores para a prática pedagógica no ensino de ciências.

Forato et al. (2011) discutem desafios que se apresentam na confluência entre epistemologia, prescrições da historiografia e Didática das Ciências na construção dos saberes escolares. A História da Ciência entra como estratégia pedagógica para o entendimento das características da natureza da Ciência. Os autores sugerem que seja realizada a reconstrução didática de episódios históricos, que podem configurar-se como modelos da natureza da ciência situados em contextos históricos.

A reconstrução histórica do desenvolvimento da radiatividade foi realizada por Cordeiro e Peduzzi (2011). Os autores argumentam que a estratégia permite identificar aspectos do trabalho científico. Como o tema foi confrontado com interpretações epistemológicas pós-positivistas, o artigo pode ser utilizado para promover discussões contextualizadas filosoficamente e historicamente na formação dos professores. Além disso, o trabalho tem potencial para utilização em aulas que visem o ensino da radioatividade, o que possibilita o seu estudo do tema no contexto em que foi produzido.

Peduzzi et al. (2012) apresentam a possibilidade de abordar o tema epistemologia articulado à História da Física com o uso de animações e textos. O artigo descreve animações desenvolvidas para a disciplina “Evolução dos Conceitos da Física”, de um Curso de Licenciatura em Física na Modalidade a Distância da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Discute o potencial de sua utilização aliada a materiais impressos para levantar aspectos como: presença de não observáveis em uma teoria, pluralidade metodológica, transitoriedade do conhecimento, resistências à aceitação de novos instrumentos, conceitos e teorias e a problemática das revoluções na ciência.

Contribuições de discussões de cunho epistemológico na FP de física

Moreira et al. (2007) mostram que a apresentação explícita de visões da natureza da ciência através do estudo de epistemologias do século XX, com utilização de aspectos históricos da física contribuiu positivamente na evolução das visões dos professores acerca da natureza da ciência. Tais estudos permitem que os professores tomem consciência de suas matrizes epistemológicas (e pedagógicas), ajudando-os a serem profissionais mais reflexivos.

O trabalho de Martins (2007), alerta que a inclusão de disciplinas de cunho epistemológico (e histórico) na formação não é suficiente e há muitos aspectos onde precisamos avançar. É preciso que o conteúdo específico seja integrado com outras áreas como Pedagogia e História. Para o autor, a abordagem da HFC é uma necessidade formativa uma vez que evita as visões distorcidas do fazer científico e permite uma intervenção mais qualificada em sala de aula, pois refina os aspectos relativos ao ensino-aprendizagem.

A estratégia para a utilização de artigos em cursos de formação continuada de professores proposta por Praxedes e Peduzzi (2009) pode ser adaptada, segundo os autores, para disciplina que aborde gravitação universal ou História da Física. O trabalho relaciona reflexões dos filósofos da ciência contemporâneos, pesquisas dos educadores em ciências e episódios da História da Física. Segundo os autores esta combinação é fundamental para superar as visões deturpadas acerca da natureza da ciência presentes entre professores.

Gomes e Bellini (2009) apontam argumentos da epistemologia genética de Piaget que podem contribuir na atuação do professor de física em situações de ensino. Entre eles, o estudo do desenvolvimento do conhecimento ligado à ideia de operação e interiorização do objeto, bem como a interdependência entre sujeito e objeto. Além disso, ao abordar a epistemologia da física, observa o papel da experiência e dos esquemas matemáticos construídos pelo sujeito. Para os autores há também uma epistemologia do conhecimento escolar que subsidia as ações do professor de física nas situações de ensino, mesmo que inconscientemente. Assim, a abordagem da teoria na FP pode fornecer subsídios e apoiar a prática pedagógica na EB.

Pereira e Martins (2011) consideram que uma visão crítica sobre a natureza da ciência, aliada a compreensão da história conceitual da ciência são saberes complementares e fundamentais para os futuros professores. Apresentam pontos de reflexão acerca do papel da História e Filosofia da Ciência nos cursos de formação inicial. Sugerem que os professores formadores discutam e justifiquem possibilidades para inserção de disciplinas obrigatórias em tais cursos.

O trabalho de Cordeiro e Peduzzi (2011), articula a história da radioatividade com concepções pós positivistas acerca da natureza da ciência (recusa de um método científico único, recusa da indução a partir de dados puros, investigação do pensamento divergente, busca pela coerência global, compreensão do caráter social do trabalho científico). Para os autores, os professores que utilizarem o material terão uma formação em física moderna contextualizada histórica e epistemologicamente, o que pode trazer reflexos positivos para o ensino na EB.

Forato [et. al] (2011) afirmam que assim como a ciência, a construção dos saberes escolares é um processo contextualizado que sofre influências sociais, políticas e culturais. Justifica a impossibilidade de separar na elaboração dos processos de ensino: a visão de ciência, a concepção dos seus processos de construção, os elementos que orientam a seleção dos conteúdos e os métodos de ensino e aprendizagem. Defendem a pertinência do uso da História da Ciência para discutir epistemologia da Ciência no Ensino de Ciências. Alertam que há riscos e obstáculos na utilização desta abordagem que se relacionam com o próprio contexto educacional e a mudança de nicho epistemológico na reconstrução dos conhecimentos.

Peduzzi et al. (2012) apontam implicações educacionais e epistemológicas relacionadas ao uso de animações articuladas a textos e que permitem construir conceitos relativos à História da Física com estudantes de Licenciatura em Física. O material produzido tem potencial de ser utilizado em outros contextos gerando novas possibilidades e discussões. Os autores organizaram o material e a sequência didática de modo a tornar-se potencialmente significativo e promover a aprendizagem significativa dos conceitos.

Discussão

Os resultados desta pesquisa apontam para a comunidade possibilidades para inserção de discussões de cunho epistemológico na FP de física. Seis dos trabalhos analisados (MOREIRA, et al., 2007; PRAXEDES e PEDUZZI, 2009; PEREIRA e MARTINS, 2011; FORATO et al., 2011; CORDEIRO e PEDUZZI, 2011; PEDUZZI, et al., 2012) defendem a articulação da epistemologia com a História da Física ou História da Ciência na formação, concordando com as recomendações de Carvalho e Gil-Pérez (2011). Para os autores o conhecimento da história e epistemologia que envolve os conhecimentos a serem ensinados pode facilitar o desenvolvimento de situações-problema com os estudantes da EB.

O artigo de Martins (2007) levanta que abordar conteúdo histórico e filosófico na FP não garante que a HFC serão utilizados na EB. Para o autor é necessário o conhecimento pedagógico de conteúdo na formação para possibilitar o seu uso didático. Este aspecto se alinha com a resolução 01/2002 do Conselho Nacional de Educação (BRASIL, 2002, p. 3), que inclui como conhecimentos sobre a docência o “conhecimento pedagógico”. Este saber pode também integrar o que Gomes e Belini (2009) chamam de epistemologia do conhecimento escolar.

Todos os trabalhos defendem a importância do tema epistemologia na FP de física. Três deles (MOREIRA, et al., 2007; PEREIRA e MARTINS, 2011; PEDUZZI, et al., 2012) mencionam a existência de disciplinas específicas nos currículos dos cursos de Licenciatura em Física como recomendado pelas Diretrizes Curriculares (BRASIL, 2001). De acordo com a análise, as disciplinas incluem reflexões sobre as implicações da história e filosofia da física no ensino e aprendizagem da EB, o que pode contribuir com a constituição das necessidades formativas dos professores de ciências como as apontadas por Carvalho e Gil-Pérez (2011).

O artigo de Martins (2007) defende que a abordagem da HFC é uma necessidade formativa que pode evitar as visões distorcidas da atividade científica no ensino de ciências. Cachapuz et al. (2005, p. 38) já havia levantado que é preciso “modificar a imagem da natureza da ciência que nós os professores temos e transmitimos”. Mas alerta que concepções condizentes com uma epistemologia mais atual não garantem comportamento docente compatível com concepções atuais sobre a natureza da ciência (CACHAPUZ et al., 2005).

Considerações finais

Mostramos através das análises dos trabalhos publicados nos periódicos, indicativos de como o tema epistemologia está sendo abordado na FP de física no Brasil. Apesar de algumas instituições (UFRGS, UFRN, UFSC) incluírem disciplinas específicas na formação inicial, um dos trabalhos levanta que a inclusão de disciplinas não é suficiente. A abordagem do tema na formação inicial, em disciplinas ou diluído de outras formas, não garante práticas pedagógicas condizentes com concepções que se alinham com as visões das epistemologias contemporâneas. Nem a inserção do tema HFC na EB.

Esperamos que este trabalho contribua com as reflexões atuais da área, colocando em pauta a necessidade de incrementar o número de publicações sobre questões epistemológicas na FP (e sobre FP). Parece ser este um caminho em direção a não neutralidade no ensino de ciências e à superação das visões distorcidas do trabalho científico na FP e na EB.

Agradecimentos e apoios

A autora agradece aos avaliadores pela leitura crítica do artigo, seus comentários e contribuições.

Referências

- BRASIL, Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Parecer CNE/CES 1304/2001, de 07 de dezembro de 2001.** Diretrizes Curriculares para os Cursos de Física. Brasília: CNE, 2001.
- BRASIL, Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Resolução CNE/CP 1/2002, de 18 de fevereiro de 2002.** Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação de professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. Brasília: CNE, 2002.
- CACHAPUZ, A.; GIL-PREREZ, D.; CARVALHO, A. M.; PRAIA, J.; VILCHES, A. **Superação das visões deformadas da ciência e da tecnologia:** um requisito essencial para a renovação da educação científica. In: CACHAPUZ, A.; GIL-PREREZ, D.; CARVALHO, A. M.; PRAIA, J.; VILCHES, A. A necessária renovação do ensino das ciências. São Paulo: Cortez, 2005. p. 37-70.
- CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de Ciências:** tendências e inovações. Rev. Téc. Anna Maria Pessoa de Carvalho. 10 ed. São Paulo: Cortez, 2011.
- CORDEIRO, M. D.; PEDUZZI, L. O. Q. Aspectos da natureza da ciência e do trabalho científico no período inicial de desenvolvimento da radioatividade. **Revista Brasileira de Ensino de Física.** V. 33, n. 3, 3601, 2011, p. 1-11.
- FORATTO, T. C.; PIETROCOLA, M. MARTINS, R. A. Historiografia e natureza da ciência na sala de aula. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física.** V. 28, n. 1, 2011, p. 27-59.
- GOMES, L. C.; BELLINI, L. M.; Uma revisão sobre aspectos fundamentais da teoria de Piaget: possíveis implicações para o ensino de Física. **Revista Brasileira de Ensino de Física,** V. 31, n. 2, 2301, 2009, p. 1-10.
- MARTINS, A. F. P. História e Filosofia da Ciência no Ensino: Há muitas pedras neste caminho... **Caderno Brasileiro de Ensino de Física,** V. 24, n. 1, 2007, p. 112-131.
- MOREIRA, M. A.; MASSONI, N. T.; OSTERMANN, F. “História e epistemologia da Física” na licenciatura em física: uma disciplina que busca mudar concepções dos alunos sobre a natureza da ciência. **Revista Brasileira de Ensino de Física,** V. 29, n. 1, 2007, p. 127-134.
- PEDUZZI, L. O. Q.; TENFEN, D. N.; CORDEIRO, M. D.; Aspectos da natureza da ciência em animações potencialmente significativas sobre a história da Física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física.** V. 29, n. Especial 2, 2012, p. 758-786.
- PEREIRA, G. J. S.; MARTINS, A. F. A inserção de disciplinas de conteúdo histórico-filosófico no currículo dos cursos de Licenciatura em Física e Química da UFRGN: Uma análise comparativa. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física.** V. 28, n. 1, 2011, p. 229-258.
- PÉREZ, D. G.; MONTORO, I. F.; ALÍS, J. C.; CACHAPUZ, A. PRAIA, J. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência e Educação.** V. 7, n. 2, 2001, p. 125-154.
- PRAXEDES, G.; PEDUZZI, L. O. Q. Tycho Brahe e Kepler na escola: uma contribuição na inserção de dois artigos em sala de aula. **Revista Brasileira de Ensino de Física,** V. 31, n.3, 3601, 2009, p. 1-10.