

FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE FÍSICA À DISTÂNCIA: A EPISTEMOLOGIA DA CIÊNCIA

Continuing and distance education of physics teachers: the science epistemology

Francisco Alexandre de Oliveira Feitosa [afeitosa.fisica@yahoo.com.br]

*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - Campus Quixadá
Estrada do Açude Cedro, Km 05 Bairro Cedro Novo - Quixadá-Ceará - Cep: 63900-000 – C.P: 95*

Afrânio de Araújo Coelho [afranio@fisica.ufc.br]

*Universidade Federal do Ceará – Departamento de Física
Campus do Pici - Bloco 922 - Fortaleza – CE – Cep: 60455-760 – C.P: 6030*

Recebido em: 21/10/2014

Aceito em: 04/10/2020

Resumo

Aqui se apresenta a síntese de uma pesquisa que descreve e analisa qualitativamente um curso à distância, via Internet, sobre Epistemologia da Ciência para professores de Física (CEC). O primeiro objetivo do CEC foi discutir a pertinência e importância da epistemologia da Ciência para o ensino da Física. O segundo objetivo foi apresentar os principais pressupostos da epistemologia de Thomas Kuhn, Imre Lakatos, Paul Feyerabend e Gaston Bachelard e discutir o reflexo dessas ideias sobre a prática docente de Física. Já o objetivo da pesquisa foi avaliar a viabilidade e eficácia do CEC. Apesar da alta taxa de evasão, os concluintes tiveram um bom desempenho nas atividades propostas e se mostraram motivados ao longo de todo curso obtendo ao final resultado satisfatório.

Palavras-chave: Formação continuada; educação à distância; epistemologia da ciência.

Abstract

This paper presents a summary of a graduate thesis which qualitatively describes and analyses a science epistemology e-learning course for physics teachers (CEC). CEC's objectives were to discuss the relevance and importance of science epistemology for physics teaching, to present the major assumptions of the epistemology of Thomas Kuhn, Imre Lakatos, Paul Feyerabend and Gaston Bachelard and discuss the impact of these ideas on physics teaching practice, and to evaluate CEC's own viability and success. Despite the high dropout rates, students that successfully completed the course had good performance in the proposed activities and proved motivated throughout the whole course.

Keywords: Continuing education; distance learning; science epistemology.

Introdução

Pesquisas revelam que há uma necessidade e uma deficiência na formação inicial e continuada de professores de Física quanto ao conhecimento da epistemologia da Ciência e suas implicações para o ensino da Física (Carvalho & Gil-Perez, 2006; Auth & Angotti, 2005; Cachapuz *et al.*, 2005; Harres, 2000; Harres, 1999; Lopes, 1996; Silveira, 1996 e Ostermann, 1996). Por exemplo, apesar do Curso de Licenciatura em Física da Universidade Federal do Ceará – UFC constar, em sua integração curricular, de uma disciplina sobre a História do Pensamento Científico, poucos são os semestres quando esta é ofertada. Em vista dessa necessidade e carência curricular foi elaborado um Curso de Epistemologia da Ciência – CEC à distância, via Internet, para professores de Física, em formação inicial e continuada, vinculados à UFC. Foi utilizado como ambiente virtual de aprendizagem para aplicação do curso a plataforma *Moodle* vinculada ao Departamento de Física dessa mesma universidade.

O objetivo do CEC foi proporcionar aos cursistas (alunos vinculados à licenciatura e pós-graduação em ensino de física na UFC e inscritos no curso) um espaço virtual para estudos e debates acerca da epistemologia contemporânea da Ciência e suas implicações para o ensino da Física. Especificamente, o CEC buscou mostrar a importância da epistemologia da Ciência para o ensino da Física e apresentar as principais ideias de cinco filósofos contemporâneos da Ciência (Karl Popper, Thomas Kuhn, Imre Lakatos, Paul Feyerabend e Gaston Bachelard) sobre os processos históricos de validação e refutação das teorias científicas.

Baseando-se no CEC foi elaborada uma pesquisa com objetivo de investigar sua viabilidade e eficácia, ou seja, investigar a motivação e o envolvimento dos cursistas na realização das atividades propostas pelo curso e aferir o desempenho dos mesmos.

Na sessão abaixo, busca-se apresentar resumidamente os estudos teóricos que embasaram esta pesquisa. Em seguida, será apresentada a metodologia deste trabalho para, logo depois, se discutir os resultados obtidos. Finalmente, nas considerações finais, expõem-se os aspectos centrais desta pesquisa.

Fundamentação

São várias as carências formativas dos professores de ciências (Cachapuz, *et al.*, 2005; Carvalho & Gil-Perez, 2006), entre elas destacam-se as visões simplistas, distorcidas e associadas ao ‘senso comum’ da Ciência e do ensino de ciências. Dentro desse contexto foi direcionado o foco dessa pesquisa para a deficiência na formação inicial e continuada de professores de Física sobre a Epistemologia da Ciência, e em sua importância para o ensino da Física. Uma visão simplista frequente na atividade docente é acreditar que, para desempenhar satisfatoriamente essa atividade, basta dominar o conteúdo específico e utilizar procedimentos didáticos simples, muitas vezes, adquiridos ‘naturalmente’ pela prática. Um bom conhecimento do conteúdo específico da disciplina que se pretende ensinar é uma condição óbvia para o professor, mas a prática docente não garante as atitudes didáticas necessárias ao efetivo processo de ensino-aprendizagem. Para Dewey (1971) “quando se diz que um professor tem dez anos de experiência, será que tem mesmo? Ou tem um ano de experiência repetido dez vezes?” (apud Preti, 2005, p. 15)

Outro ponto importante dessa discussão é a crença de que grande parte das teorias didático-pedagógicas oferecidas pelas licenciaturas trata de um contexto ideal e desvinculado da realidade do

ensino de ciências do país, sendo praticamente inútil à prática docente (Becker, 2009). Alguns cursos de licenciatura já apresentam avanços curriculares no sentido de ofertar disciplinas específicas, associadas à prática docente (Gatti, 2008). Com efeito, as atuais diretrizes curriculares oficiais estabelecem um aumento considerável de prática docente instituindo inclusive horas de *prática como componente curricular*. No entanto, grande parte dos cursos de licenciatura de física tem carência de professores com formação na área de ensino de ciências, fazendo com que disciplinas voltadas à prática docente sejam ministradas por bacharéis em física, muitas vezes sem nenhuma experiência docente na Educação Básica. Este também é o caso na licenciatura em física da UFC que, apesar de uma reforma inovadora em sua integração curricular, ainda não dispõe de professores doutores na área de ensino de ciências e matemática, nem tão pouco licenciados (Monteiro, 2012).

O ensino de ciências exige uma série de saberes fundamentais (Carvalho & Gil-Perez, 2006), entre eles destacamos a capacidade de identificar suas próprias concepções sobre a natureza e o seu processo de ensino-aprendizagem de ciências. Segundo Ramos:

...refletir epistemologicamente significa exercer um olhar crítico no sentido de compreender e conscientizar-se sobre a natureza do nosso conhecimento. Este aspecto parece ter uma grande importância no trabalho do professor, como epistemólogo de si mesmo, pois somente após dar-se conta de seu estágio, de suas crenças e convicções, relacionadas à sua prática, é que será possível caminhar no sentido de mudanças significativas, também conscientes com vistas à melhoria (Ramos, 2000, p.33).

O professor precisa reconhecer e incorporar em seu planejamento didático a ideia que os alunos só aprendem efetivamente quando constroem seu próprio conhecimento a partir de uma ação direta sobre o objeto de estudo, isso sob sua orientação (Moretto, 2003). Também, em relação à Ciência, o professor precisa se apropriar de seu caráter problemático, histórico e social, pois sem esses aspectos o processo de ensino-aprendizagem torna-se mecânico e dogmático.

Para Cachapuz *et al.* (2005), o professor de ciências precisa conhecer os problemas que originaram a construção dos conhecimentos específicos de sua disciplina, incluindo seu desenvolvimento, dificuldades e *obstáculos epistemológicos*, no seu sentido bachelardiano:

Surpreendeu-me sempre que os professores de ciências, mais que os outros, não compreendam que não se compreenda (...). Não refletiram sobre o fato de que o adolescente chega à aula de Física com conhecimentos empíricos já constituídos; trata-se, assim, não de adquirir uma cultura experimental, e sim mais precisamente demudar de cultura experimental, de derrubar os obstáculos (epistemológicos) já acumulados pela vida cotidiana (Bachelard, 1996, p.29).

No CEC, foi abordada a epistemologia racionalista histórica de Kuhn, Lakatos, Feyerabend e Bachelard em busca de elementos que levam à melhor compreensão da natureza da ciência e do entendimento do processo evolutivo do conhecimento científico. Embora as ideias destes pensadores tenham concepções distintas do processo epistemológico, elas convergem quando apresentam uma concepção de Ciência que não seja

[...] uma produção de conhecimento linear, cumulativa, obtida através de um método científico, com o qual se descobre a realidade dos fenômenos a partir única e exclusivamente deles próprios. É nesta perspectiva anti-empirista que Thomas Kuhn, Karl Popper, Imre Lakatos, Paul Feyerabend e Gaston Bachelard propõem, através de seus respectivos modelos interpretativos para o ato gnosiológico, uma compreensão epistemológica da Ciência que algumas vezes tem sido denominada de construtivista (Delizoicov, 1996, p. 182).

Entende-se, portanto, que o conhecimento da epistemologia racionalista histórica é fundamental para o bom desempenho do professor de ciências em geral, de física em particular, e precisa fazer parte de sua formação inicial e continuada.

Entre as necessidades inerentes à atividade docente destaca-se a atualização profissional em vista do dinamismo social, econômico e tecnológico de nossa sociedade. Contudo, os baixos salários e a consequente sobrecarga de trabalho dificultam essa atualização, pois os cursos de extensão e pós-graduação demandam tempo e dinheiro. Uma saída para esse problema é o ensino à distância (EaD), via Internet, pois essa modalidade de ensino apresenta menor custo, uma maior flexibilidade no tempo e que, segundo Aretio (2001), se adéqua à formação continuada de professores:

Na área de formação de professores, principalmente, a EaD é concebida como uma modalidade adequada à expansão e à consolidação da formação continuada, tendo em vista a necessidade de garantir, permanentemente, o avanço nos estudos e nas pesquisas que contribuam para uma melhoria significativa da prática docente (Aretio, 2001, p.30).

Apesar das visíveis qualidades da EaD para a formação inicial e continuada de professores, não podemos achar que ela não tem suas dificuldades. Um bom curso à distância, via Internet, requer bons equipamentos, programas, materiais didáticos específicos e principalmente professores/formadores preparados para lidar com essa modalidade de ensino.

Metodologia

Nesse tópico será apresentada a fundamentação metodológica da pesquisa e as ferramentas utilizadas para coletas de dados. Descreveu-se e analisou-se qualitativamente o CEC a fim de investigar sua viabilidade e eficácia, além de identificar seus pontos fortes e fracos. Os dados analisados foram obtidos a partir de dois questionários (pré-teste e pós-teste) e da participação dos cursistas em cinco fóruns virtuais de discussão.

Elaborou-se o pré-teste com cinco questões abertas abordando o contexto do ensino da Física e a natureza da evolução dos conhecimentos científicos. O objetivo do pré-teste era investigar as ideias iniciais dos cursistas sobre a relação entre a epistemologia da Ciência e o ensino da Física. O pós-teste seguiu a mesma linha estrutural do pré-teste, mas com o objetivo de identificar indícios de avanços dos cursistas para melhor compreensão da pertinência e importância da epistemologia da Ciência para o ensino da Física.

O segundo instrumento utilizado para o levantamento de dados da pesquisa foi o estabelecimento de cinco fóruns virtuais de discussão, um por aula. No início de cada fórum era proposta uma questão envolvendo o assunto da aula para abrir os debates. Durante três semanas os alunos respondiam à questão inicial de cada fórum, comentavam as respostas dos colegas, faziam novas perguntas e promoviam uma aprendizagem colaborativa sob a orientação do professor. Segundo Cachapuz *et al.*, “questionar, discutir e refletir acerca da pertinência de conexões entre ciência/epistemologia/educação em ciência é um exercício necessário aos professores para poderem fazer as suas opções científico-educacionais” (Cachapuz *et al.*, 2005, p. 73).

O CEC durou três meses e teve início com uma aula inaugural presencial para apresentação do curso e cadastramento dos cursistas na plataforma de ensino *Moodle* do Departamento de Física da UFC. O planejamento didático do CEC seguiu a seguinte estrutura:

- a) apresentação dos fundamentos teóricos de cada aula utilizando textos ilustrados;
- b) disponibilização de artigo para aprofundamento do conteúdo das aulas;
- c) fomentação da participação efetiva e significativa dos cursistas nos fóruns virtuais;
- d) resolução de questionários com atividade complementar.

O curso teve início com trinta cursistas convidados entre os alunos do último semestre da Licenciatura em Física, alunos da Especialização em Prática e Ensino de Física e alunos do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática, todos da UFC.

As questões propostas nos fóruns e testes do CEC fundamentaram-se em trabalhos sobre as concepções prévias dos professores acerca da natureza e formação do conhecimento científico e suas concepções sobre a atividade docente (Cachapuz *et al.*, 2005; Carvalho & Gil-Perez, 2006 e Becker, 2009). Os autores citados sinalizam algumas situações onde pode ocorrer falhas ou omissões dos professores de ciências na condução do processo de ensino-aprendizagem. Por exemplo, quando se ministra uma aula de ciências sem contextualização história e sem investigar previamente o que os alunos pensam sobre o tema. Isso nos ajudou a construir as situações problematizadas nos fóruns e testes do CEC. Acreditamos que discussões colaborativas e a resolução de questionários proporcionaram aos cursistas momentos de autocritica e reflexão sobre algumas de suas atitudes didáticas e acerca de suas visões sobre a natureza da ciência e seu processo de evolução.

Resultados e discussões

Um dos aspectos principais que afloraram dos resultados deste estudo foi a alta taxa de evasão observada: 70%. A alta taxa de evasão em EaD, via Internet, é uma realidade mundial, tanto em instituições públicas como privadas, motivo para várias pesquisas que buscaram estudar suas causas e quantificá-la (Coelho, 2001; Tresman, 2002; Xenos, Pierrakeas & Pintelas, 2002; Shannon & Bylsma, 2006; Holder, 2007; Santos & Oliveira, 2009). No Brasil, segundo levantamento do Ministério da Educação (INEP/MEC, 2008), o número de concludentes destes cursos em 2007 foi de apenas 8% do total de alunos inicialmente matriculados. Vários são os fatores responsáveis por esta forte evasão, envolvendo fatores inerentes ao curso, aos alunos, aos tutores e sócio-demográficos (Xenos *et al.*, 2002). No entanto, Santos e Oliveira (2009), a partir de um estudo sobre a evasão em um curso de Ciências Biológicas à distância, via Internet, concluíram que:

[...] a maioria dos fatores é de origem externa ao curso, ou seja, razões pessoais, como, principalmente, a falta de tempo ou má gestão do tempo para dedicar-se ao curso, priorização de outras atividades em detrimento ao curso; falta de habilidade para as exigências da EaD, problemas de saúde e não-adequação ao modelo de aprendizagem da EaD (Santos & Oliveira, 2009, P. 22).

Com efeito, se acredita que o motivo da evasão no CEC foi devido essencialmente a fatores relacionados aos alunos. Apesar de não se ter efetuado uma investigação sobre esta evasão, mas baseando-se em resultados de pesquisas nesse sentido, apontam-se as possíveis causas que tenham levado a maioria dos alunos a evadir.

Por um lado, devido à inabilidade dos alunos com a modalidade de ensino a distância (Holder, 2007), pois a grande maioria destes eram alunos de um curso presencial com pouca ou nenhuma experiência em ensino à distância, acostumados na relação face a face com seu professor e na ausência da comunicação escrita a respeito de suas ideias (Coelho, 2001). Por outro lado, acreditamos que fatores relacionados à má gerência da disponibilidade de tempo para com o curso, alterações no cotidiano da vida dos alunos e dificuldades em fazer escolhas, como sugere Tresman (2002), tenham afastado os alunos do CEC. De fato, no início do curso os cursistas se encontravam no período do término do semestre, submetidos assim à pressão das avaliações finais de suas disciplinas. Outro agravante advém do fato de que, a exceção de apenas um cursista, todos tinham compromissos profissionais, principalmente na docência. Da metade ao final do curso, os cursistas já se encontravam de férias e, nestas circunstâncias, muito provavelmente aproveitaram seu tempo livre para desfrutá-las. Por fim, visto que o curso não representava nenhuma *obrigação* curricular, servindo apenas para o cálculo de horas em *Atividades Complementares*, previstas na Integração Curricular do Curso de Licenciatura em Física da UFC, muitos cursistas fizeram outras opções nesse período que não fosse participar das atividades propostas pelo CEC, preferindo evadir-se.

Toda a análise acima fica, obviamente, no âmbito da suposição, contudo baseada em indicações de estudos anteriores e em alguns fatos relacionados aos cursistas e ao próprio curso. No que tange a este último, pensa-se que um fator que contribuiu para o alto índice de evasão, como indica Shannon & Bylsma (2006), foi a quase ausência de encontros presenciais durante o CEC, apenas um, no início. Descarta-se, no entanto, quaisquer fatores inerentes ao tutor, autor deste trabalho, tendo em vista sua vasta formação e experiência em EaD, suas inúmeras tentativas de motivar a participação dos alunos, da disponibilidade em dar suporte aos alunos desde o início do curso, dentre outras estratégias específicas em educação à distância.

Pretendendo investigar a motivação e o desempenho dos cursistas durante o CEC foram propostas três atividades, a saber: o pré-teste, o pós-teste e os fóruns. Essas atividades trataram basicamente da importância do conhecimento da epistemologia da ciência pelo professor de física e os reflexos desse conhecimento sobre a prática docente. A análise dos resultados dessas atividades forneceu indícios de um significativo envolvimento e um bom nível de discussão dos cursistas quanto à natureza da ciência, a evolução do conhecimento científico e a relação de tudo isso com o ensino de física. Isso pode ser constatado a partir de algumas respostas extraídas dos testes aplicados. Vejamos:

“A meu ver, estudar a Epistemologia da Ciência (a busca da verdade sobre o conhecimento científico) é essencial para que o professor consiga mostrar aos seus aprendizes os diversos caminhos pelo qual determinado conhecimento passou, para se chegar até o momento atual do conhecimento...Nesse curso percebi a importância de investigar os conhecimentos prévios dos alunos, de entender como eles enxergam o funcionamento físico das coisas, pois assim posso planejar uma aula significativa, que faça os alunos questionarem seus preconceitos científicos” (MVPL).

“O estudo da Epistemologia auxilia bastante a prática docente, uma vez que o professor, conhecendo a evolução do pensamento científico e as quebras de paradigmas que ocorreram no decorrer do tempo, poderá compreender algumas concepções que ainda habitam as cabeças dos estudantes e as veja como parte importante do processo de construção do conhecimento” (ASMB).

“O estudo das grandes ‘Revoluções Científicas’ contribui para o entendimento de que o conhecimento é algo em constante reconstrução e que a Ciência não pode ser vista como algo definitivo, mas em evolução” (FCL).

Um aspecto importante dos fóruns do CEC foi à capacidade de promover e motivar o debate e aprendizagem colaborativa a partir dos comentários e da troca de experiências didáticas entre os cursistas. Vejamos:

“Tive pouco contato com a filosofia da ciência durante minha formação acadêmica no curso de licenciatura em Física. Confesso que nunca dei muita importância ao tema durante a graduação. Mas nesse curso achei bem interessante as ideias de Thomas Kuhn, principalmente quando ele fala do período de Ciência Normal e da necessidade de ocorrer uma Revolução Científica para a ciência avançar significativamente (FCL).

“Bom dia! Concordo com FCL quando fala do pouco interesse que se dá ao estudo da filosofia da ciência durante a formação acadêmica na licenciatura em Física e até mesmo nos cursos de especialização em ensino de Física. Mas quanto as ideias de Thomas Kuhn, não me identifiquei com sua teoria, achei muito complicada. Gostei mais das ideias de Bachelard, principalmente dele defender que nada na ciência é definitivo, pois acho que ainda há muito a se descobrir a partir dos avanços tecnológicos” (MVPL).

“Olá MVPL, também gostei da linha de raciocínio seguida por Bachelard. Penso que os obstáculos epistemológicos têm a ver com os obstáculos que encontramos no ensino da Física de alguns conteúdos, como Dinâmica e Calorimetria. Acredito que nossos alunos têm sempre uma ideia prévia de como as coisas funcionam na física, mas isso quase nunca é investigado ou discutido em sala de aula. Gostaria de me aprofundar nesse tema, desejo ajudar meus alunos a superar seus obstáculos de aprendizagem” (ASMB).

“Desculpem-me pessoal, por não me aprofundar mais no debate proposto nesse fórum. Ainda não tive tempo de ler os textos propostos no curso. Mas pelas discussões aqui vejo que entender como se dá a evolução da ciência tem tudo a ver como o processo de ensino e aprendizagem da Física. Pretendo organizar melhor meus horários para aproveitar mais esse curso” (ESB).

Percebe-se, nas citações acima, o bom nível de envolvimento dos cursistas com o tema estudado, principalmente quando enfatizam a importância da epistemologia da ciência para prática docente de física e o aspecto dinâmico das ‘verdades’ científicas. Outra característica importante observada no CEC foi à capacidade dos fóruns oportunizarem a construção de conhecimento a partir de discussões colaborativas, tratando desde o modo como a Ciência evolui até a eficácia de metodologias de ensino da Física.

Considerações finais

A partir da percepção da importância da epistemologia contemporânea da ciência para o ensino da Física e da carência desse estudo na formação inicial e continuada oferecida pela UFC nasceu o CEC com o objetivo de oferecer um espaço de debate e aprendizado sobre esse tema. O CEC foi planejado para um período de três meses via Internet e atender alunos, muitos já professores da educação básica, vinculados ao curso de licenciatura e pós-graduação em ensino de física da UFC. As aulas do CEC apresentaram a importância da Epistemologia da Ciência para o ensino da Física e os pontos principais da epistemologia de Thomas Kuhn, Imre Lakatos, Paul Feyerabend e Gaston Bachelard, além de discutir o reflexo dessas ideias sobre a prática docente.

Através das atividades propostas no CEC se investigou seus pontos fortes e fracos em busca de indícios que mostrassem sua viabilidade e eficácia. O CEC apresentou como ponto forte o bom nível das discussões acerca da importância da epistemologia da ciência para o ensino da Física e o envolvimento dos cursistas em debates colaborativas onde se observou a construção de

conhecimentos e significativa troca de experiências didáticas. Ainda, considerando apenas os cursistas que concluíram o curso, observou-se interesse e empenho no desenvolvimento das atividades por parte destes que se permitiu mostrar indícios de relativos avanços quanto aos temas estudados, atendendo assim à proposta inicial do curso. Contudo, existiram problemas e o principal deles foi a forte evasão (70%) que se acredita ter sido causada por problemas externos de natureza circunstancial e pessoal dos cursistas, já observados em cursos à distância. Por fim, sugere-se que experiências futuras similares ao CEC sejam planejadas no sentido de reduzir os índices de evasão através de novas estratégias pedagógicas propostas por pesquisas em ensino a distância.

Referências

- Aretio, L. G. (2001). *Para uma Definição de Educação à Distância*. In: F. J. S. Lobo Neto (Ed.) *Educação a distância: referências e trajetórias*. (pp. 21-36) Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Tecnologia Educacional, Brasília: Plano Editora.
- Auth, M. A. & Angotti J. A. P. (2005). *O processo de ensino-aprendizagem com aporte do desenvolvimento histórico universal: a temática das combustões*. In: M. Pietrocola (Ed.) *Ensino de Física: conteúdo, metodologia e epistemologia numa concepção integradora* (pp. 197-232). Florianópolis: UFSC.
- Becker, F. (2009). *A Epistemologia do Professor: o cotidiano na escola*. Petrópolis: Vozes.
- Bachelard, G. (1996). *A formação do espírito científico*. Rio de Janeiro: Contraponto.
- Cachapuz, A.; Gil-Perez, D. & Carvalho, A. M. P. et al. (2005). *A Necessária Renovação do Ensino das Ciências*, São Paulo: Cortez.
- Carvalho, A. M. P. Gil-Pérez, D. (2006). *Formação de Professores de Ciências: tendências e inovações*. Coleção Questões da Nossa Época, v. 26. São Paulo: Cortez Editora.
- Coelho, M. L. (2001). *A evasão nos cursos de formação continuada de professores universitários na modalidade de educação a distância via Internet*. In: XVIII Congresso Internacional de Educação a Distância – Brasília. São Paulo: ABED. Acesso em 31 out., 2012, <http://www.abed.org.br/congresso2001/02.zip>.
- Delizoicov, D. (1996). Sobre a produção do conhecimento científico. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, 13(3), 182-183.
- Gatti, B. A. (2008). Análise das Políticas Públicas para Formação Continuada no Brasil, na última década. *Revista Brasileira de Educação*, 13(37), 57-70.
- Harres, J. B. S. (1999). Uma revisão de pesquisas nas concepções de professores sobre a natureza da ciência e suas implicações para o ensino. *Investigações em Ensino de Ciências*, 4(3), 197-212.
- Harres, J. B. S. (2000). *Natureza da Ciência e Implicações para Educação Científica*. In: R. Moraes (Ed.) *Construtivismo e o ensino de Ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas* (pp. 37-68). Porto Alegre: Edipucrs.

- Holder, B. (2007). An investigation of hope, academics, environment, and motivation as predictors of persistence in higher education online programs. *Internet and Higher Education*, 10(4), 245–260.
- Lopes, A. R. C. (1996). Bachelard: O Filósofo da Desilusão. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, 13(3), 248-273.
- Monteiro, H. J. da S. Análise de resultados da mudança do currículo do Curso de Licenciatura em Física da Universidade Federal do Ceará e as contribuições desta mudança para a formação inicial dos professores. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Licenciatura em Física) – Universidade Federal do Ceará, 2010.
- Moretto, V. P. (2003). *Construtivismo: a produção do conhecimento em aula*. Rio de Janeiro: DP&A Editora.
- Ostermann, F. (1996). A Epistemologia de Kuhn. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, 13(3), 184-196.
- Preti, O. (Ed.); Neder, M. L. C. et al. (2005). *Educação à Distância: sobre Discursos e Prática*. Brasília: Liber Livro Editora.
- Ramos, M. G. (2000). *Epistemologia e ensino de ciências: compreensão e perspectivas*. In: R. MORAES (Ed.) *Construtivismo e o ensino de ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas* (pp. 13-35). Porto Alegre: Edipucrs.
- Regner, A C. K. P. (1996). Feyerabend e o Pluralismo Metodológico. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, 13(3), 231-247.
- Santos, E. M. & de Oliveira, J. D. (2009). Evasão na Educação a Distância: identificando causas e propondo estratégias de prevenção. *Revista Paidéi@*, 2(2). Acesso em 31 out., <http://revistapaideia.unimesvirtual.com.br>.
- Shannon, G. & Bylsma, P. (2006). *Helping Students Finish School: Why Students Drop Out and How to Help Them Graduate*. Olympia: Office of Superintendent of Public Instruction.
- Silveira, F. L. (1996). A Metodologia dos Programas de Pesquisa: a Epistemologia de Imre Lakatos. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, 13(3), 219-230.
- Tresman, S. (2002). Towards a strategy for improved student retention in programmes of open, distance education: A case study from the Open University UK. *International Review of Research in Open and Distance Learning*, 3(1), 1-11.
- Xenos, M.; Pierrakeas, C. & Pintelas, P. (2002). A survey on student dropout rates and dropout causes concerning the students in the Course of Informatics of the Hellenic Open University. *Computers & Education*, 39(4), 361-377.