O USO DIDÁTICO DA HISTÓRIA DA CIÊNCIA[1] APÓS A IMPLANTAÇÃO DOS PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS PARA O ENSINO MÉDIO (PCNEM): UM ESTUDO A PARTIR DE RELATOS DE EXPERIÊNCIAS PEDAGÓGICAS PUBLICADOS EM PERIÓDICOS NACIONAIS ESPECIALIZADOS EM ENSINO DE FÍSICA (2000-2006)[+*]

Fábio L. A. Pena[2]
Centro Federal de Educação Tecnológica da Bahia – CEFET-BA
Unidade de Ensino Simões Filho – BA
Aurino Ribeiro Filho[2]
Instituto de Física – UFBA
Salvador – BA

Resumo

Neste trabalho buscamos investigar a influência dos PCNEM sobre o uso da abordagem histórica na prática concreta de sala de aula. Os dados foram obtidos a partir da análise de relatos de experiências pedagógicas publicados, entre 2000 e 2006, na RBEF[3]*, no CBEF*[4] *e na FnE*[5]*. Os resultados indicam que, apesar das re-*

[1] Expressão usada por Ricardo e Zylbersztajn (2002).

[+] The didactic use of the Science History after the " Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio" (PCNEM): a study from pedagogical experiences reports published in specialized national periodicals on Physics Teaching (2000-2006).

* *Recebido: novembro de 2007.*
Aceito: agosto de 2008.

[2] Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências (UFBA, UEFS)

[3] Revista Brasileira de Ensino de Física

[4] Caderno Brasileiro de Ensino de Física

[5] Revista Física na Escola

comendações de tais Parâmetros, a referida abordagem ainda não foi traduzida, de maneira significativa, em termos de experiências didáticas.

Palavras-chave: *PCNEM; História da Ciência; Ensino de Física.*

Abstract

In this work we search to investigate the influence of the PCNEM on the use of the historical approach in the concrete practice of classroom. The data had been gotten from the analysis of accounts of pedagogical experiences published, between 2000 and 2006, in the RBEF, in the CBEF and in the FnE. The results indicate that despite the recommendations of such Parameters (PCNEM), the related approach was still not translated, in significant way, in terms of didactic experiences.

Keywords: *PCNEM; History of Science; Physics Teaching.*

I. Introdução

Os PCNEM, conforme as definições instituídas pelo MEC[6] (BRASIL, 1999), constituem um projeto governamental de reforma curricular aprovado pelo Conselho Nacional de Educação e de acordo com os princípios definidos pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB - Lei 9394/96). Ou seja, para expressar as intenções legais e os pressupostos pedagógicos e filosóficos da LDB foram elaboradas as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM) e, para oferecer aos docentes subsídios que possam contribuir para a implementação da reforma de ensino pretendida pelo MEC, foram elaborados os PCNEM (RICARDO, 2001).

No que concerne aos PCNEM, os elementos do novo perfil para o currículo do Ensino Médio, em decorrência das novas exigências da vida contemporânea, têm referência no mundo vivencial dos estudantes e professores, nos diversos contextos, na qualidade da informação, na introdução da idéia do modelo, na His-

[6] Atual Ministério da Educação e Desporto.

tória da Ciência, experimentação, construção do conhecimento passo a passo e na interdisciplinaridade.

Com vistas às Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias (Parte III dos PCNEM), especificamente na seção Conhecimentos de Física, é salientada a importância desta disciplina na formação do cidadão, sendo ela que permite ao mesmo desenvolver uma visão de mundo atualizada, bem como entender o processo histórico-filosófico e as novas tecnologias do seu cotidiano doméstico, social e profissional.

Outrossim os PCNEM ressaltam como dimensões para o ensino de Física, a dimensão conceitual/universal (investigações, abstrações e generalizações de objetos e fenômenos como pontos iniciais) e a local/aplicada (aplicação do conhecimento científico e tecnológico), assim como os campos em que podem ser explorados conteúdos de Física Clássica e de Física Moderna, isto é, investigação e compreensão (que representa a forma como a Física lida com o mundo e que consiste de ponto de partida para os demais campos), representação e comunicação (trata da linguagem desenvolvida pela Física, símbolos e códigos para seus esquemas de representação e comunicação) e contextualização sociocultural em Física (percepção do saber científico e tecnológico como construção humana, histórica, social e cultural).

Para o MEC (BRASIL, 1999), o conhecimento histórico incorporado à cultura e integrado como instrumento tecnológico tornou-se indispensável à formação da cidadania contemporânea, tal como a necessidade que o conhecimento físico seja explicado como o processo histórico, objeto de contínua transformação e associado às outras formas de expressão e produção humanas.

Conforme Castro e Carvalho (1992), a idéia que a abordagem histórica pode ser útil e frutífera para cursos de Física encontra suporte entre as mais variadas concepções de ensino e as considerações dos mais diversos professores. Estes autores também advertem que respostas práticas que possam orientar o professor do Ensino Médio a fazer uso dessa abordagem não têm sequer sido ensaiadas, apesar de parecer haver uma certa unanimidade em aceitar a importância do enfoque histórico para uma compreensão mais completa da Ciência.

Carvalho e Vannuchi (1996)[7] afirmam que a inclusão da História e Filosofia da Ciência nos currículos escolares é prioridade apontada nos eventos nacionais

[7] Nesse trabalho, Carvalho e Vannuchi (1996) chamam a atenção sobre a assimetria encontrada entre a significativa incidência de proposições no sentido do uso da História e Filosofia da Ciência no ensino de ciências e o pequeno número de experiências de sala de aula com essa abordagem.

e internacionais sobre Ensino de Física realizados nos quatro primeiros anos da década de noventa do século XX.

Guerra et al. (1998) mencionam que o ensino de Física necessita, urgentemente, ser revitalizado para que possa servir de instrumento efetivo de reflexão sobre as sociedades contemporâneas, visto que, num mundo tecno-científico, conhecer como a ciência se construiu historicamente, bem como quais são seus pressupostos filosóficos, é fundamental para o estudante se tornar um cidadão participativo.

Menezes (2000)[8] comenta que o aprendizado de elementos históricos, éticos e estéticos presentes na Física nem sempre foi tomado como objetivo, senão como elemento de motivação, como adorno ou complemento cultural, já que, o sentido central do aprendizado de outra natureza era geralmente propedêutico, só vinha a fazer sentido em etapas posteriores à escolarização.

Kawamura e Hosoume[9] (2003) afirmam que, para estabelecer a relação da Física com as Ciências Humanas, há que se considerar a contextualização sociocultural da Física, isso inclui, dentre outras habilidades e competências, compreender a construção do conhecimento físico como um processo histórico em estreita relação com as condições sociais, políticas e econômicas de uma determinada área e reconhecer o papel da Física no sistema produtivo, compreendendo a evolução dos meios tecnológicos e sua relação dinâmica com a evolução do conhecimento científico. Idéia defendida por Vianna et al. (1994) já no Ensino Fundamental, ou seja, o ensino de Física numa concepção sócio-histórica, desde o ensino superior junto ao profissional que está sendo formado (o licenciando) até aqueles que já estão lecionando, nos Ensinos Fundamental e Médio, indo até os primeiros passos a serem ensinados a uma criança.

Segundo Castro (2004), pode-se dizer que todo o imenso esforço de investigação e experimentação que conduziu as revoluções científicas nos últimos séculos, poucas vezes tem sido usado na prática escolar.

> *(...) É possível, no entanto, encontrarmos currículos e programas bastante atualizados, porém submetidos a um tratamento didático obsoleto, em desacordo com o processo de fazer e de pensar a Ci-*

---

[8] Coordenador da área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias na elaboração dos PCNEM.

[9] Integrantes da equipe responsável pelos PCNEM da área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias (MENEZES, 2000).

ência. A busca da certeza e o lugar das incertezas que desafiam o futuro são, enfim, avessos às condições de uma mente científica. Nesses casos, há uma dupla traição: às condições próprias ao desenvolvimento da Ciência e às exigências de um processo de ensino/aprendizagem que faça justiça à inteligência do aluno (CASTRO, 2004, VII).

Ao encontro de Castro (2004), Machado e Nardi (2006) salientam que enfoques considerando a História e a Filosofia da Ciência, que têm estado pouco presentes nas atividades de ensino, apesar de serem importantes para o entendimento da natureza da Ciência, também deveriam fazer parte de um currículo reformulado.

Tendo em vista as recomendações dos PCNEM para o ensino de Física, em especial o uso didático da História da Ciência, procuramos no presente trabalho investigar a influência desses Parâmetros sobre a utilização da abordagem histórica na prática concreta de sala de aula, a partir da análise de relatos[10] de experiências pedagógicas[11] publicados, entre 2000 e 2006[12], na Revista Brasileira de Ensino de Física - RBEF, no Caderno Brasileiro de Ensino de Física - CBEF[13] e na Revista a Física na Escola – FnE.

II. A influência dos PCNEM sobre o uso da abordagem histórica na sala de aula

No tocante à influência dos PCNEM sobre o uso da abordagem histórica nas aulas de Física, em um estudo documental comparativo entre os PCNEM e o Ciência Para Todos[14] (Estados Unidos), Pena e Freire Jr (2001) criticam indireta-

---

[10] Relatos nos quais a História e Filosofia da Ciência é a linha temática mais significativa. Excluindo-se os relatos de experiências pedagógicas realizadas em outros países.

[11] Experiências didáticas, pesquisas e trabalhos desenvolvidos no contexto escolar.

[12] O período em foco tem como base o ano da 1ª edição dos PCNEM, 1999. Ou seja, após a implantação destes Parâmetros.

[13] Caderno Catarinense de Ensino de Física de 1984 a 2001, e hoje, desde 2002, Caderno Brasileiro de Ensino de Física.

[14] Ciência Para Todos é um projeto de reformulação curricular norte-americano, não governamental, para as áreas de Ciências, Matemática e Tecnologia, que faz parte de um projeto

mente esses Parâmetros ao revelarem que o projeto norte-americano dedica um capítulo a alguns episódios da História da Ciência, enquanto os PCNEM apresentam um tratamento meramente superficial acerca disso.

Ricardo e Zylbersztajn (2002)[15] assinalam, em um estudo realizado numa escola de grande porte no Estado do Paraná, que alguns docentes sequer leram os Parâmetros (PCN), a maioria inteirou-se somente da parte referente à sua disciplina, e poucos o fizeram de todo o documento, o que reflete na prática pedagógica e dificulta o debate sobre a proposta.

De acordo com Guerra et al. (2004, p. 226), não há originalidade em se defender o uso da História e Filosofia da Ciência no ensino como uma maneira para discutir a ciência. Vários pesquisadores brasileiros e estrangeiros já investigaram o tema e apontaram caminhos. Em alguns países, a recomendação de tal abordagem encontra-se nas propostas curriculares nacionais. No Brasil, faz-se presente nos PCN. Apesar disso, ainda é pequeno o número de trabalhos que apresentam propostas para se elaborar um currículo com enfoque histórico-filosófico. Também são poucos os estudos que discutem conseqüências desse uso nas salas de aula com base em experiências concretas.

Segundo Köhnlein e Peduzzi (2005), a reivindicação da implantação de aspectos que também proporcionem ao estudante uma compreensão crítica da natureza da ciência e da construção do conhecimento científico tem sido uma das preocupações de alguns pesquisadores dessa área, e se intensifica ainda mais, tendo em vista a orientação dos PCN.

O trabalho de R. A. Martins (2006) destaca que há vários anos os educadores de todo o mundo – inclusive do Brasil com os PCN – perceberam a importância da utilização da História da Ciência no ensino de todos os níveis e que essa linha temática está, gradualmente, ganhando espaço no ensino, especialmente no nível universitário e no nível médio. No entanto, ainda existem grandes barreiras (carência de um número suficiente de professores com a formação adequada para

---

mais abrangente, denominado Projeto 2061 – Educação para um futuro em mudança (PENA, 2001).

[15] Nesse trabalho, Ricardo e Zylbersztajn (2002) – por meio de um estudo realizado em uma escola estadual de grande porte (mais de 1500 alunos), na cidade de Ponta Grossa, Paraná – investigam a percepção de um grupo de professores do Ensino Médio, da área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, e da equipe diretiva da escola, quanto à dimensão da proposta presente nos PCN e, a partir disso, quais mudanças foram ou estão sendo implementadas nesse nível de ensino. Buscam também identificar quais condições foram dadas aos docentes para a discussão e apropriação das idéias contidas nos Parâmetros.

pesquisar e ensinar de forma correta a História das Ciências; falta de material didático adequado que possa ser utilizado no ensino; muitos equívocos a respeito da própria natureza da História da Ciência e seu uso na educação) para que essa disciplina desempenhe efetivamente o papel que pode e deve ter no ensino.

El-Hani (2006) escreve que, apesar de comentários pontuais sobre o uso didático da História e da Filosofia da Ciência serem encontrados nos citados PCN, sugerindo uma intenção de fomentar um ensino que vá além de uma retórica de conclusões, não se pode dizer que esse documento se comprometa, de fato, com a proposta de uma abordagem contextual do ensino de ciências. Para tanto, seria necessário um tratamento mais sistemático de aspectos históricos e filosóficos ao longo do documento, pois, como argumenta o citado autor, não se trata somente de incluir uma abordagem dos processos de construção do conhecimento científico no ensino de Ciências, mas de considerá-los no contexto histórico, filosófico e cultural em que a prática científica tem lugar.

Por fim, A. F. P Martins (2007)[16] explana que na perspectiva da linha Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), as recentes reformas educacionais, em nosso país (por exemplo, os PCN), apontam para a necessidade da contextualização histórico-social do conhecimento científico, o que, para ele, implica considerar a contribuição da História e Filosofia da Ciência.

II.1 Um estudo a partir de relatos de experiências pedagógicas[17]

Dos oitenta e um relatos de experiências pedagógicas publicados, entre 2000 e 2006, na RBEF, CBEF e na FnE, apenas cinco[18] se encaixaram, prioritariamente, na linha temática História da Ciência[19]. Desses cinco, somente dois têm os

---

[16] Neste trabalho A. F. P Martins (2007) relata os resultados de uma pesquisa empírica, de natureza diagnóstica, que buscou investigar as principais dificuldades e experiências de três grupos de indivíduos (licenciandos, alunos de pós-graduação e professores da rede pública) acerca do uso da História e da Filosofia da Ciência para fins didáticos.

[17] Veja a tabela em anexo.

[18] GUERRA et. al., 2002; MAGALHÃES et. al., 2002; DIAS et. al., 2004; GUERRA et. al., 2004; KÖHNLEIN; PEDUZZI, 2005.

[19] Linha temática de pesquisa na qual se inserem os trabalhos que desenvolvem tratamento histórico de conceitos e teorias ou de cientistas, com aplicações explícitas de episódios históricos ao ensino; abordam a gênese ou evolução de um dado conceito ou de uma teoria; discutem sobre a relevância de uma abordagem histórica no ensino nos diferentes níveis;

PCNEM entre as referências bibliográficas. Os outros relatos contemplam as áreas temáticas *Introdução de Física Moderna e Contemporânea*, *Recurso / Material Didático*, *Concepções Alternativas*, *Representações Mentais*, *Física para o Ensino Fundamental*, *Resolução de Problemas*, entre outras.

Tal resultado parece ser um indício de que o uso da História da Ciência, mesmo subsidiado pelos PCNEM, não chega, pelo menos de maneira significativa, às aulas de Física da escola média. O que ratifica as palavras de Machado e Nardi:

> *Embora os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio proponham o enriquecimento dos currículos com a incorporação de noções sobre física moderna e a maneira peculiar como se constroem conhecimentos no campo da Ciência, seu efeito tem sido fracamente sentido na maior parte dos estabelecimentos de ensino* (2006, p. 475).

Para Köhnlein e Peduzzi (2005), nada adianta dispor de estratégias para introduzir a temática levantada (natureza da ciência) se o professor não tiver uma formação epistemológica adequada; a mudança, tão necessária, certamente passa pela atualização dos currículos dos cursos de aperfeiçoamento, leitura de periódicos, participação em encontros científicos e livros. Mas, conforme esses autores, um envolvimento apenas superficial do professor com uma versão mais adequada da natureza da ciência não é garantia de assimilação e muito menos de que ele venha a organizar as suas atividades de uma forma diferente da tradicional.

R. A. Martins (2006) argumenta que nos últimos cinqüenta anos o trabalho dos historiadores da ciência demoliu certas concepções ingênuas sobre as ciências e nos abriu os olhos para podermos ver o que de fato ocorre na pesquisa científica, mas que, infelizmente, esse novo conhecimento não se difundiu adequadamente (relação pesquisa *versus* prática docente). E que talvez agora seja um momento adequado para introduzi-lo na educação científica, em todos os níveis – começando pela formação dos docentes e do pessoal de nível superior, para poder atingir, depois, outros níveis de educação e uma população mais ampla.

III. Conclusão

Diante do pequeno número de relatos de experiências pedagógicas sobre o uso didático da História da Ciência, publicados nos referidos periódicos, entre

---

apresentam biografias; debatem o tratamento histórico dado em livros didáticos, etc (classificação com base na linha temática de pesquisa História e Filosofia da Ciência, USP, 1992).

2000 e 2006, e conforme a literatura nacional de pesquisa em Ensino de Física consultada, é possível dizer que, apesar das orientações curriculares dos PCNEM, parece que a referida abordagem ainda não foi traduzida, de forma significativa, em termos de experiências didáticas, confirmando o que foi observado por Carvalho e Vannuchi (1996) e por Machado e Nardi (2006), seja pelas dificuldades apresentadas por Ricardo e Zylbersztajn (2002) e Köhnlein e Peduzzi (2005), seja pelos obstáculos apontados por R. A Martins (2006) e A. F. P. Martins (2007).

Referências

BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília: MEC, 1999, 364 p.

CARVALHO, A. M. P.; VANNUCHI, A. O currículo de Física: inovações e tendências nos anos noventa. **Revista Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v.1, n.1, p. 3-19, abr.1996.

CASTRO, A. D. Prefácio. In: CARVALHO, A. M. P. (Org). **Ensino de Ciências**: unindo a pesquisa e a prática. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004. p. 3-21.

CASTRO, R. S.; CARVALHO, A. M. P. História da Ciência: investigando como usá-la num curso de segundo grau. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 9, n. 3, p. 225-237, dez. 1992.

DIAS, P. M. C. et al. A gravitação universal (Um texto para o Ensino Médio). **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 26, n. 3, p. 257 – 271, set. 2004.

EL-HANI, C. N. Notas sobre o ensino de história e filosofia da ciência na educação científica de nível superior. In: SILVA, C. C. (Org). **Estudos de História e Filosofia das Ciências**: subsídios para aplicação no ensino. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2006. p. 3-21.

GUERRA, A. et al. Uma abordagem histórico-filosófica para o eletromagnetismo do Ensino Médio. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 21, n. 2, p. 224-248, ago. 2004.

GUERRA, A. et al. Um julgamento no Ensino Médio – uma estratégia para trabalhar a ciência sob enfoque histórico-filosófico. **A Física na Escola**, São Paulo, v. 3, n. 1, p. 8 – 11, mai. 2002.

GUERRA, A. et al. A interdisciplinaridade no ensino das ciências a partir de uma perspectiva histórico-filosófica. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 15, n. 1, p. 32-46, abr. 1998.

KAWAMURA, M. R. D.; HOUSOME, Y. A contribuição da Física para um novo Ensino Médio. **A Física na Escola**, São Paulo, v. 4, n. 2, p. 22 – 27, out.. 2003.

KÖHNLEIN, J. F. K.; PEDUZZI, L. O. Q. Uma discussão sobre a natureza da Ciência no ensino médio: um exemplo com a teoria da Relatividade Restrita**. Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 22, n. 1, p. 36-70, abr. 2005.

MACHADO, D. I.; NARDI, R. Construção de conceitos de física moderna e sobre a natureza da ciência com o suporte da hipermídia. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 28, n. 4, p. 473 - 485, out. - dez. 2006.

MAGALHÃES, M. et al. Uma proposta para ensinar os conceitos de campo elétrico e magnético: uma aplicação da história da Física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 24, n. 4, p. 489 - 496, dez. 2002.

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.

MARTINS, R. A. A história das ciências e seus usos na educação. In: SILVA, C. C. (Org). **Estudos de História e Filosofia das Ciências**: subsídios para aplicação no ensino. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2006. Introdução.

MENEZES, L. C. Uma Física para o novo Ensino Médio. **A Física na Escola**, São Paulo, v. 1, n.1, p. 6 - 8, out. 2000.

PENA, F. L. A. Ciências Para Todos / Science for All Americans – Project 2061. **A Física na Escola**, São Paulo, v.2, n. 2, p. 35-37, out. 2001.

PENA, F. L. A; FREIRE JR, O. Um estudo comparativo entre o "Ciência Para Todos" (EUA) e os "Parâmetros Curriculares Nacionais" (Brasil) no que diz respeito às implicações para a formação dos licenciados em Física. In: SIMPÓSIO

NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 14, 2007, Natal. **Programa**... São Paulo: SBF, 2001.

RICARDO, E. C.; ZYLBERSZTAJN, A. O ensino das ciências no nível médio: um estudo sobre as dificuldades na implementação dos parâmetros curriculares nacionais. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 19, n. 3, p. 351-370, dez. 2002.

RICARDO, E. C. (Editorial). Os Parâmetros Curriculares Nacionais e a reforma do Ensino Médio. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 18, n. 3, p. 261- 262, dez. 2001.

USP. **Ensino de Física no Brasil: Catálogo Analítico de Dissertações e Teses, 1972–1992**. São Paulo: Instituto de Física, 1992.

VIANNA, D. M. et al. Pode o ensino de Física modificar a concepção de ciência do futuro professor de 1º segmento do 1º Grau. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 11, n. 2, p. 79-87, ago. 1994.

Anexo - Distribuição dos artigos analisados segundo o periódico pesquisado

REVISTA BRASILEIRA DE ENSINO DE FÍSICA
LABURU, C. E. et al. Analisando uma situação de aula de Termologia com o auxílio do vídeo. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 22, n. 1, p. 100-105, mar. 2000.
MACEDO, Z. S. et al. Ciência em foco: um laboratório itinerante de Física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 22, n. 1, p. 140-142, mar. 2000.
SOUSA, C. M. S. G.; MOREIRA, M. A. A causalidade Piagetiana e os Modelos Mentais: Explicações sobre o funcionamento do Giroscópio. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 22, n. 2, p. 223-231, jun. 2000.
MORAES, A. M.; MORAES, I. J. A avaliação conceitual de força e movimento. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 22, n. 2, p. 232-243, jun. 2000.
ALMEIDA, M. J. P. M.; MOZENA, E. R. Luz e outras formas de radiação eletromagnética: leituras na 8ª série do Ensino Fundamental. **Revista Brasileira**

de Ensino de Física, São Paulo, v. 22, n. 3, p. 426-433, set. 2000.
BENJAMIN, A. A.; TEIXEIRA, O. P. B. Análise do uso de um texto paradidático sobre energia e meio ambiente. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 23, n. 1, p. 74-82, mar. 2001.
ALMEIDA, M. A. T et al. Reversão do desempenho de estudantes em um curso de Física Básica. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 23, n. 1, p. 83-92, mar. 2001.
CUNHA, A. L.; CALDAS, H. Modos de raciocínio baseados na Teoria do Impetus: Um estudo com estudantes e professores do Ensino Fundamental e Médio. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 23, n. 1, p. 93-103, mar. 2001.
SANTIAGO, M. A. M. et al. Elaboração de um curso introdutório de Física de Plasma. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 23, n. 1, p. 104-107, mar. 2001.
YAMAMOTO, I.; BARBETH, V. B. Simulações de experiências como ferramenta de demonstração virtual em aulas de Teoria de Física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 23, n. 2, p. 215-225, jun. 2001.
GRECA, I. M. et al. Uma proposta para o Ensino de Mecânica Quântica. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 23, n. 4, p. 444-457, dez. 2001.
COSTA, S. S. C.; MOREIRA, M. A. O papel da modelagem mental dos enunciados na resolução de problemas em Física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 24, n. 1, p. 61-74, mar. 2002.
CAMILETTI, G.; FERRACIOLI, L. A utilização da Modelagem computacional semiquantitativa no estudo do sistema mola-massa. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 24, n. 2, p. 110-123, jun. 2002.
GOBARA, S. T. et al. Estratégias para utilizar o programa Prometeus na alteração das concepções em Mecânica. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 24, n. 2, p. 134-146, jun. 2002.
ALVES, D. T. et al. Aprendizagem de Eletromagnetismo via programação e computação simbólica. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 24, n. 2, p. 201-213, jun. 2002.
BARBETA, V. B.; YAMAMOTO, I. Dificuldades conceituais em Física apresentadas por alunos ingressantes em um curso de engenharia. **Revista Bra-**

sileira de Ensino de Física, São Paulo, v. 24, n. 3, p. 324-341, set. 2002.

SILVA, J. H. D. Algumas considerações sobre o ensino e aprendizagem na disciplina Laboratório de Eletromagnetismo. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 24, n. 4, p. 471-476, dez. 2002.

MAGALHÃES, M. et al. Uma proposta para ensinar os conceitos de campo elétrico e magnético: uma aplicação da História da Física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 24, n. 4, p. 489-496, dez. 2002.

STUCHI, A. M.; FERREIRA, N. C. Análise de uma exposição científica e proposta de intervenção. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 25, n. 2, p. 207-217, abr.-jun. 2003.

MOREIRA, M. A.; PINTO, A. O. Dificuldades dos alunos na aprendizagem da Lei de Ampère, à luz da Teoria dos Modelos Mentais de Johnson – Laird. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 25, n. 3, p. 317-325, jul.-set. 2003.

FERREIRA, M. C.; CARVALHO, L. M. O. A evolução dos jogos de Física, a avaliação formativa e a prática reflexiva do professor. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 26, n. 1, p. 57-61, jan.-mar. 2004.

BARROS, J. A. et al. Engajamento interativo no curso de Física I da UFJF. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 26, n. 1, p. 63-69, jan.-mar. 2004.

BEJARANO, N. R.; CARVALHO, A. M. P. A História de Eli. Um professor de Física no início de carreira. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 26, n. 2, p. 165-178, abr. - jun. 2004.

ARAÚJO, I. S. et al. Atividades de modelagem computacional no auxílio à interpretação de gráficos da Cinemática. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 26, n. 2, p. 179-184, abr.-jun. 2004.

GRANDINI, N. A.; GRANDINI, C. R. Os objetivos do laboratório didático na visão dos alunos do curso de Licenciatura em Física da UNESP-Bauru. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 26, n. 3, p. 251-256, jul.-set. 2004.

DIAS, P. M. C. et al. A gravitação universal. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 26, n. 3, p. 257-271, jul.-set. 2004.

PEDUZZI, L. O. Q.; BASSO, A. C. Para o ensino do átomo de Bohr no nível médio. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 27, n. 4, p. 545-

557, out.-dez. 2005.

SCARINCI, A. L.; PACCA, J. L. A. Um curso de Astronomia e as pré-concepções dos alunos. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 28, n.1, p. 89-100, jan.-mar. 2006.

PIRES, M. A.; VEIT, E. A. Tecnologias de informação e comunicação para ampliar e motivar o aprendizado de Física no Ensino Médio. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 28, n.2, p. 241-248, abr.-jun. 2006.

MOREIRA, M. A.; KREY, I. Dificuldades dos alunos na aprendizagem da Lei de Gauss em nível de Física geral à luz da Teoria dos modelos mentais de Johnson-Laird. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 28, n.3, p. 353-360, jul.-set. 2006.

REIS, N. T. O.; GARCIA, N. M. D. Educação espacial no Ensino Fundamental: uma proposta de trabalho com princípio da ação e reação. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 28, n.3, p. 361-371, jul.-set. 2006.

KARAM, R. A. S. et al. Tempo relativístico no início do Ensino Médio. Revista Brasileira de Ensino de Física, São Paulo, v. 28, n.3, p. 373-386, jul.-set. 2006.

GOMES, T., FERRACIOLI, L. Física utilizando um ambiente de modelagem computacional qualitativo. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 28, n.4, p. 453-461, out.-dez. 2006.

GRINGS, E. T. O. et al. Possíveis indicadores de invariantes operatórios apresentados por estudantes em conceitos de Termodinâmica. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 28, n.4, p. 463-471, out.-dez. 2006.

MACHADO, D. I.; NARDI, R. Construção de conceitos de física moderna e sobre a natureza da ciência com o suporte da hipermídia. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 28, n.4, p. 473-485, out.-dez. 2006.

DORNELES, P. F. T. et al. Simulação e modelagem computacionais no auxílio à aprendizagem significativa de conceitos básicos de eletricidade: Parte I – circuitos elétricos simples. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 28, n.4, p. 487-496, out.-dez. 2006.

MARINELI, F.; PACCA, J. L. A. Uma interpretação para dificuldades enfrentadas pelos estudantes em um laboratório didático de Física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 28, n.4, p. 497-505, out.-dez. 2006.

CADERNO BRASILEIRO DE ENSINO DE FÍSICA

COELHO, S. M. et al. Conceitos, atitudes de investigação e metodologia ex-

perimental como subsídio ao planejamento de objetivos e estratégias de ensino. **Caderno Catarinense de Ensino de Físic**a, Florianópolis, v. 17, n. 2, p.122-149, ago. 2000.

ZIMMERMANN, E. Modelos de Pedagogia de Professores de Física: características e desenvolvimento. Caderno Catarinense de Ensino de Física, Florianópolis, v. 17, n. 2, p. 150-173, ago. 2000.

CALDAS, H.; MAGALHÃES, M. E. Rolamento sem escorregamento: atrito estático ou atrito de rolamento? **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 17, n. 3, p. 257-269, dez. 2000.

BARREIRO, A. C. M.; NASCIMENTO, O. R. A participação de alunos na correção das provas de uma disciplina de Física no Ensino superior. **Caderno Catarinense de Ensino de Físic**a, Florianópolis, v. 17, n. 3, p. 295-306, dez. 2000.

CAMARGO, E. P. et al. Concepções espontâneas de repouso e momento de uma pessoa deficiente visual total. Caderno Catarinense de Ensino de Física, Florianópolis, v. 17, n. 3, p. 307-327, dez., 2000.

GIRCOREANO, J. P.; PACCA, J. L. A. O ensino da Óptica na perspectiva de compreender a luz e a visão. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 18, n. 1, p. 26-40, abr., 2001.

MARANDINO, M. Interfaces na relação Museu-Escola. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 18, n.1, p. 85-100, abr. 2001.

OSTERMANN, F. MOREIRA, M. A. Atualização do currículo de Física na Escola de nível médio: um estudo desta problemática na perspectiva de uma experiência em sala de aula e da formação inicial de professores. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 18, n. 2, p. 135-151, ago. 2001.

REZENDE, F. Desenvolvimento e avaliação de um sistema hipermídia para facilitar a reestruturação conceitual em Mecânica Básica. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 18, n.2, p. 197-213, ago. 2001.

CAMILETTI, G.; FERRACIOLI, L. A utilização da modelagem computacional quantitativa no aprendizado exploratório de Física. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 18, n. 2, p. 214-228, ago. 2001.

COSTA, S. S. C.; MOREIRA, M. A. A resolução de problemas como um tipo especial de aprendizagem significativa. **Caderno Catarinense de Ensino de**

Física, Florianópolis, v. 18, n. 3, p. 263-277, dez. 2001.

HARRES, J. B. S. A evolução do conhecimento profissional de professores: o caso do conhecimento prévio sobre a forma da Terra. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 18, n. 2, p. 278-297, dez. 2001.

SILVA, J. A.; KAWAMURA, M. R. D. A natureza da luz: uma atividade com textos de divulgação científica em sala de aula. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, Florianópolis, v.18, n.3, p. 317-339, dez. 2001.

SILVA, R. C. et al. Um higrômetro de vagem e a Física no Ensino Fundamental. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 19, n. 2, p. 242-252, ago. 2002.

AGUIAR JR, O.; FILOCRE, J. O planejamento do ensino a partir de um modelo para mudanças cognitivas: um exemplo na Física Térmica. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 19, n. 3, p. 314-340, dez. 2002.

RICARDO, E. C.; ZYLBERSZTAJN, A. O ensino das Ciências no nível médio: um estudo sobre as dificuldades na implementação dos Parâmetros Curriculares Nacionais. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 19, n. 3, p. 351-370, dez. 2002.

LIMA, M. C. B.; CARVALHO, A. M. P. Linguagem e o ensino de Física na escola fundamental. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 20, n. 1, p. 86-97, abr. 2003.

PACCA, J. L. A et al. Corrente Elétrica e circuito elétrico: algumas concepções do senso comum. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 20, n. 2, p. 151-167, ago. 2003.

VILLANI, A. et al. Perfil subjetivo: Estudos de caso. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 20, n. 3, p. 336-371, dez. 2003.

MONTEIRO, M. A. A.; TEIXEIRA, O. P. B. Propostas e avaliação de atividades de conhecimento Físico nas séries iniciais do Ensino Fundamental. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 21, n. 1, p. 65-82, abr. 2004.

GUERRA, A. et al. Uma abordagem histórico-filosófica para o eletromagnetismo do Ensino Médio. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 21, n. 2, p. 224-248, ago. 2004.

TALIM, S. L. A atitude no ensino de Física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 21, n. 3, p. 313-324, dez. 2004.

HULSENDEGER, M. Uma análise das concepções dos alunos sobre a queda dos corpos. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 21, n. 3, p. 377-391, dez. 2004.
CATELLI, F. VICENZI, S. Óptica Geométrica no café da manhã. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 21, n. 3, p.392-400, dez. 2004.
OSTERMANN, F.; RICCI, T. F. Conceitos de Física Quântica na formação de professores: relato de uma experiência didática centrada no experimentos virtuais. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 22, n. 1, p. 9-35, abr. 2005.
KÖHNLEIN, J. F. K.; PEDUZZI, L. O. Q. Uma discussão sobre a natureza da Ciência no Ensino Médio: um exemplo com a Teoria da Relatividade Restrita. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 22, n. 1, p. 36-70, abr. 2005.
BORGES, A. T.; GOMES, A. D. T. Percepção de estudantes sobre desenhos de testes experimentais. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 22, n. 1, p. 71-94, abr. 2005.
NASCIMENTO, S. S. et al. Alfabetização científica e tecnologia e a interação com os objetos técnicos. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 23, n. 1, p. 56-71, abr. 2006.
SCHEIN, Z. P.; COELHO, S. M. O papel do questionamento: intervenções do professor e do aluno na construção do conhecimento. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 23, n. 1, p. 72-98., abr. 2006.
RAMPINELLI, M. FERRACIOLI, L. Estudo do fenômeno de colisões através da modelagem computacional quantitativa. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 23, n. 1, p. 99-130, abr. 2006.
BARBOSA, J. P. V.; BORGES, A. T. O entendimento dos estudantes sobre energia no início do ensino médio. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 23, n. 2, p. 182-217, ago. 2006.
BORGES, J. F. M. et al. Resistores não ôhmicos à base de água. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 23, n. 2, p. 267-276, ago. 2006.
ERTHAL, J. P. C.; GASPAR, A. Atividades experimentais de demonstração para o ensino de corrente alternada no nível do Ensino Médio. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 23, n. 3, p.345-359, dez. 2006.
SIAS, D. B.; TEIXEIRA, R. M. R. Resfriamento de um corpo: a aquisição

automática de dados propiciando discussões conceituais no laboratório didático de Física no Ensino Médio. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 23, n. 3, p. 360-381, dez. 2006.
REVISTA A FÍSICA NA ESCOLA
CAVALCANTE, M. A. Magnetismo para crianças. **A Física na Escola**, São Paulo, v. 1, n. 1, p.21-24, out. 2000.
JÚDICE, R.; DUTRA,G. Física e Teatro: uma parceria que deu certo! **A Física na Escola**, São Paulo, v. 2, n. 1, p. 7-9, mai. 2001.
OSTERMANN, F.; CAVALCANTI, C. J. H. Um Pôster para ensinar Física de Partículas na escola. **A Física na Escola**, São Paulo, v. 2, n. 1, p. 13-18, mai. 2001.
JÚDICE, R.; VELOSO JR, V.C. Rapel e Física – Uma dupla premiada. **A Física na Escola**, São Paulo, v. 3, n. 1, p. 5-7, mai. 2002.
GUERRA, A. et al. Um julgamento no Ensino Médio: uma estratégia para trabalhar a ciência sob enfoque histórico – filosófico. **A Física na Escola**, São Paulo, v. 3, n. 1, p. 8-11, mai. 2002.
WHITAKER, M. A. Et al. O tanque do bombeiro: um estudo sobre abstrações reflexivantes em crianças da pré-escola frente a Física dos fluidos. **A Física na Escola**, São Paulo, v. 3, n. 1, p. 30-34, mai. 2002.
PENA, F. L. A. Como trabalhar com “tirinhas” nas aulas de Física. **A Física na Escola**, São Paulo, v. 4, n. 2, p. 20-21, out. 2003.
REZENDE, F.; OSTERMANN, F. Formação de professores de Física no ambiente virtual InterAge: um exemplo voltado para a introdução da FMC no Ensino Médio. **A Física na Escola**, São Paulo, v. 5, n. 2, p. 15-19, out. 2004.
MARQUES, A. J.; SILVA, C. E. Utilização da Olimpíada Brasileira de Astronomia como introdução á Física Moderna no Ensino Médio. **A Física na Escola**, São Paulo, v. 6, n. 2, p. 34-35, out., 2005.
CARVALHO, S. H. M. Uma viagem pela Física e Astronomia através do Teatro e da Dança. **A Física na Escola**, São Paulo, v. 7, n. 1, p. 11-16, mai. 2006.