



Obstáculos para o uso da experimentação no ensino de Física: um estudo a partir de relatos de experiências pedagógicas brasileiras publicados em periódicos nacionais da área (1971-2006)

Obstacles to the usage of experiments
in the Physics teaching: a study based
on the accounts of Brazilian
pedagogical experiences published in
national periodics in the field (1971 –
2006)

Fábio Luís Alves Pena

Centro Federal de Educação Tecnológica da Bahia
fabioopena@cefetba.br

Aurino Ribeiro Filho

Instituto de Física, Universidade Federal da Bahia
ribfilho@ufba.br

Resumo

Neste trabalho buscamos investigar, a partir da análise de relatos de experiências pedagógicas publicados em periódicos nacionais da área de Ensino de Física, as dificuldades apontadas por professores e/ou pesquisadores para o uso da experimentação no ensino de Física. Os resultados obtidos indicam que os principais obstáculos são: falta ou carência de pesquisa sobre o que os alunos realmente aprendem por meio de experimentos, despreparo do professor para trabalhar com atividades experimentais e condições de trabalho.

Palavras-chave: Relação pesquisa-prática, Ensino de Física, Ensino Experimental.

Abstract

This research aims to investigate, through the analysis of pedagogical experiences accounts published in Brazilian Physics Education journals, difficulties pointed out by teachers and researchers to the usage of experiments in the Physics teaching. The results suggest that the main obstacles are: lack of research on what students really learn through experiments, teachers' lack of qualification to work with experimental activities and work conditions.

Keywords: Relationship research-practice, Physics Teaching, Experimental Teaching.

Introdução

Há pelo menos três décadas a comunidade brasileira de pesquisadores em Ensino de Ciências vem, por meio de seus “foros” de debate (simpósios, seminários, congressos, reuniões científicas, encontros...) e periódicos, apresentando e divulgando importantes resultados para a melhoria da qualidade e das condições deste ensino em nosso país.

Apesar do grande número e diversidade de propostas pedagógicas, respaldadas em resultados de pesquisa em Ensino de Física, boa parte dessas propostas não chega às salas de aula, haja visto as críticas assinaladas pela literatura nacional da área em questão (CARVALHO e VANNUCHI, 1996; MEGID e PACHECO, 1998; OSTERMANN e MOREIRA, 2001¹; MACHADO e NARDI, 2006²): pouca repercussão das novas propostas curriculares no âmbito escolar, desrespeito às concepções alternativas dos estudantes, pequeno número de experiências pedagógicas sobre novas abordagens, recursos e metodologias, ausência de atividades experimentais e outros.

Isso coloca para a pesquisa em Ensino de Física a seguinte questão: por que, apesar do grande avanço observado, ainda há pouca utilização de seus resultados em sala de aula? A exemplo disso podemos citar a escassa apropriação pelo professor dos resultados de pesquisa relativos à necessidade e viabilidade da abordagem histórico-filosófica; resultados referentes à inserção de tópicos de Física Moderna e Contemporânea no Ensino Médio; à importância das concepções espontâneas dos estudantes na reestruturação conceitual; ao melhor rendimento dos estudantes quando têm aulas de laboratório, ou fazem uso das tecnologias de informação e comunicação, em relação ao desempenho deles quando a abordagem é tradicional ou quando um dado recurso não é utilizado, etc.

Araújo e Abib (2003) reafirmam posições já estabelecidas para o importante papel da experimentação no ensino de Física e sinalizam novas direções para a sua utilização em sala de aula, que revelam, segundo eles, as tendências das propostas formuladas pelos pesquisadores da área. Na análise dos dados os referidos autores tiveram como referência os trabalhos publicados, entre 1992 e 2001, na Revista Brasileira de Ensino de Física - RBEF, no Caderno Brasileiro de Ensino de Física - CBEF e na Revista a Física na Escola - FnE. Nestes periódicos eles investigaram a área temática das publicações e os diversos aspectos metodológicos relacionados com as propostas de atividades experimentais.

Araújo e Abib (2003) também declaram que o uso de atividades experimentais como estratégia de ensino de Física tem sido apontado por professores e alunos como uma das maneiras mais frutíferas de se minimizar as dificuldades de se aprender e de se ensinar Física de modo significativo e consistente, no entanto, os contatos freqüentes realizados com professores em exercício permitiram constatar que essas propostas ainda se encontram distantes dos trabalhos realizados em grande parte das escolas, o que, para eles, sem

dúvida, indica a necessidade de realização de novos estudos que visem melhorar as articulações e propiciar um aprofundamento das discussões dessa temática, buscando a efetiva implementação dessas propostas nos diversos ambientes escolares.

O objetivo do presente trabalho é, a partir do estudo de relatos de experiências pedagógicas brasileiras na área em questão (experiências didáticas, trabalhos e pesquisas em Ensino de Física desenvolvidos no âmbito escolar, isto é, textos em que o(s) autor(es) narra(am) os fatos, informações, resultados obtidos, conclusões tiradas... de uma dada atividade realizada em sala de aula.), investigar os fatores que dificultam o uso da experimentação no ensino de Física.

Metodologia Utilizada

Acreditamos que a análise de relatos de experiências pedagógicas faculte-nos inferir sobre os fatores que dificultam o uso da experimentação no ensino de Física. Neste sentido, realizamos o levantamento dos relatos, segundo a categoria temática Ensino Experimental, publicados na seção *Ensino-Teaching* da Revista Brasileira de Física - RBF [1971 – 1982]³, na RBEF [1979 – 2006], CBEF [1984 – 2006] e na FnE [2000 – 2006]. Tal categoria temática abarca as experiências em sala de aula que enfocam o laboratório ou atividades experimentais no ensino de Física, que analisam os objetivos, função, estrutura ou funcionamento do laboratório didático, descrevem experiências de utilização do laboratório, atividades e produção de materiais experimentais (convencionais e não convencionais⁴ para aulas de laboratório de Física), discussões sobre tipos e abordagens diferentes do laboratório, questões quanto ao uso de materiais de baixo-custo e análises de condutas dos alunos (comportamentos grupais) no laboratório ou procedimentos de investigação em atividades experimentais (USP, 1992).

A escolha dos mencionados periódicos, parafraseando Araújo e Abib (2003), deve-se ao fato de permitirem uma análise bastante ampla dos trabalhos que estão sendo desenvolvidos na área de Ensino de Física, no Brasil, uma vez que são encontrados artigos provenientes de diversos autores e instituições situados em diferentes Estados, ao mesmo tempo em que são publicações de fácil acesso e de circulação nacional.

Aqui procuramos particularizar a metodologia de tratamento de relatos de experiências pedagógicas brasileiras. Tal metodologia tem como referência o trabalho de Carvalho e Vannuchi (1996), Megid e Pacheco (1998), Araújo e Abib (2003) e o de Rezende e Ostermann (2005). Nessa ordem:

Carvalho e Vannuchi (1996) buscam estudar as forças inovadoras que influenciam o currículo de Física nos anos noventa do século XX mostrando as tendências por que passa a pesquisa nesse âmbito e procurando verificar o desenvolvimento de sua influência na realidade efetiva da sala de aula. Para isto, analisam as propostas e os trabalhos (executados em sala de aula) apresentados em nove eventos científicos, sobre Ensino de Física, realizados nos quatro primeiros anos da citada década. Neste artigo, as mencionadas autoras 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 em sala de aula com essa abordagem.

Megid e Pacheco (1998) procuram identificar todas as pesquisas desenvolvidas no Brasil, relativas ao Ensino de Física em geral, traduzidas sob a forma de dissertações de mestrado

e teses de doutorado ou livre docência defendidas até 1987, e responder algumas das indagações (contribuições, problemas, limitações e lacunas) na pesquisa em Ensino de Física.

Araújo e Abib (2003) analisam a produção recente na área de investigações sobre a utilização da experimentação no ensino de Física. Tendo como objetivo possibilitar uma melhor compreensão sobre as diferentes possibilidades e tendências dessas atividades e, com isso, subsidiar o trabalho de professores e pesquisadores do Ensino de Física no nível médio.

Já Rezende e Ostermann (2005) confrontam problemas pedagógicos, levantados a partir do discurso de um grupo de 18 professores, com a caracterização do Ensino de Física a partir da análise dos trabalhos publicados nessa área, no Brasil, em atas dos últimos eventos e em periódicos (sobre Ensino de Ciências e de Física), no período de 2000 a 2004.

No que tange aos referidos periódicos, na década de setenta, do século XX, surgiram a RBF (1971) e a REF (1979), a mais antiga revista, editada no Brasil, dedicada exclusivamente ao Ensino de Física (SÃO PAULO, 2004). Antes da REF os artigos, relativos ao ensino dessa ciência, eram publicados na Revista Ciência e Cultura e na RBF. No entanto, com o crescimento dos grupos de Ensino optou-se pela criação de um veículo próprio, onde fosse possível aprofundar mais os conhecimentos em relação à área em questão e divulgar os trabalhos desenvolvidos (SÃO PAULO, 2004). Este veículo foi a REF, que, desde 1992, passou a se chamar RBEF. Nova denominação e formato (atual) para dar-lhe mais identidade em termos nacionais e internacionais (STUDART, 2002).

Na década de oitenta, do século XX, foi criado o Caderno Catarinense de Ensino de Física – CCEF (1984 – 2001). O CCEF surgiu de uma idéia entre alguns professores do Departamento de Física da UFSC, cujo grande objetivo foi criar um instrumento que permitisse a interação (troca de experiências educacionais, sugestões de experimentos...) entre todos os professores, em especial do 2º grau (hoje Ensino Médio), do Estado de Santa Catarina (EDITORIAL, 1984), vindo mais tarde, desde 2002, receber a denominação de CBEF e, assim, ganhar um caráter mais nacional. Segundo os editores (EDITORIAL 2002), as alterações neste periódico (ficha catalográfica, resumo dos artigos em inglês, data de recebimento e de aceite dos artigos...), a partir do número um de 2002, foi para melhor adequá-lo ao elenco de exigências constantes no instrumento que orientou a avaliação de periódicos científicos na área de Educação, pela CAPES, no ano de 2001. Tais modificações ensejaram a retomada da discussão, diante da conjuntura atual, sobre o caráter de regionalidade que o termo Catarinense conferia à revista.

Por fim, a FnE, suplemento semestral da RBEF, mas com a pretensão de alcançar sua independência em um futuro próximo (STUDART, 2000), que desde o ano 2000, do século XXI, vem contribuindo com o ensino de Física em todos os níveis, principalmente no Ensino Médio. Ou seja, um transcurso de mais de trinta anos de resultados da pesquisa em Ensino de Física que podem ser retratados a partir de suas publicações.

Ainda sobre a metodologia adotada, primeiro realizamos o levantamento de experiências pedagógicas brasileiras que se encaixavam na área temática Ensino Experimental, publicadas nos mencionados periódicos, forma impressa (biblioteca do instituto de Física da Universidade Federal da Bahia - UFBA) e digital (*sites* e *CD-ROM*), em meio às propostas e estudos teóricos. Depois identificamos em cada relato as dificuldades assinaladas pelos seus autores para o uso da experimentação no ensino de Física. Em seguida, analisamos e discutimos as informações coletadas.

Análise e discussão dos resultados e considerações finais

Para a análise do conjunto de artigos pesquisados foram construídos dois quadros. No quadro 1 foram distribuídas as experiências pedagógicas segundo o período de sua publicação.

Categoria temática	Nº de relatos publicados				
	Período				
	1971-1979	1980-1989	1990-1999	2000-2006	Total
Ensino Experimental	4	7	12	10	33

Quadro 1: Números de experiências pedagógicas brasileiras publicadas (1971-2006) versus Categoria temática Ensino Experimental

No quadro 2 foram distribuídos os obstáculos assinalados por professores e/ou pesquisadores para o uso da experimentação no ensino de Física.

“Os alunos-professores revelam dificuldades que envolvem desde a escolha e montagem do material até a compreensão clara dos fenômenos e do que se está realmente passando em uma experiência [...]” (AXT et al., 1973, p. 393).

“[...] talvez o ensino de laboratório se ressentia da falta de pesquisa sobre o que os alunos realmente aprendem através dos experimentos que fazem ou sobre como facilitar a aprendizagem de determinados aspectos como, por exemplo, o da estrutura de um experimento [...]” (PASSOS e MOREIRA, 1982, p. 383).

“A falta de laboratórios e equipamentos não se constitui em fator principal para a completa omissão de atividades experimentais no ensino de Física”.(SILVA e BUTKUS, 1985, p.109).

“Para o professor que não tem formação específica em Física, a maior dificuldade está no fato de nunca ter vivenciado uma atividade experimental durante sua formação. Por outro lado, entende-se que não basta dizer ao professor que deva realizar atividades experimentais com seus alunos, mas sim como fazê-las nas condições das escolas”. (SILVA e BUTKUS, 1985, p.109).

“[...] Todos (professores de Física de 2º grau de Porto Alegre, parênteses nosso) julgam a atividade de laboratório importante para o ensino da Física e acreditam que ela contribui para a aprendizagem de conceitos; a maioria crê-se habilitada a lidar com material de laboratório, porém gostaria de treinamento adicional nessa área”.(SANTOS et al., 1985, p.54).

“[...] obtivemos dados indicativos de que a relevância da experiência de laboratório na aprendizagem da Física não é detectada pelos instrumentos tradicionalmente usados pelos professores. Tal fato pode, inclusive, levar ao conformismo, ou à conveniência, de não dar aulas de laboratório por que “não faz diferença”. Basta que se avalie adequadamente para ver que faz diferença e, provavelmente, muita.” (SANTOS et al., 1986, p. 132).

“Este curso atendeu às necessidades apresentadas pelos professores da rede pública de ensino, quanto ao conteúdo. O item aplicabilidade deixa muito a desejar devido fundamentalmente ao escasso tempo disponível e sala adequada para aulas experimentais. Apesar disto, os professores que aplicaram em sala de aula observaram, como era esperado, um maior interesse e participação dos alunos nas aulas”.(PEÑA, et al., 1991, p.

210).

“Apesar da importância da atividade experimental em nosso ensino, constatamos no 2º grau local, um grande desinteresse e despreparo do professor para este fim. Isso pode estar associado à falta de motivação e de condições de trabalho, o que resulta na acomodação ao ensino estritamente teórico-expositivo, na certa aquele que, durante sua formação, mais o influenciou”.(FARIAS, 1992, p. 246).

“Temos ainda a observar que, face às dificuldades encontradas para esse fim (para trabalhar numa perspectiva de Laboratório Estruturado com uma tendência ao semi-estruturado, dependendo da dificuldade do experimento, de disponibilidade de tempo, da orientação ou não do professor, etc (FARIAS, 1992, p. 247, parênteses nosso)) na atual estrutura das escolas, procuramos trabalhar sempre que possível com materiais de baixo custo e de fácil aquisição ou elaboração”.(FARIAS, 1992, p. 247).

“[...] entre as que não têm laboratório e aquelas que o têm mas não funciona totalizam 90%. Em detrimento dessa situação quase a totalidade dos professores não planejam aulas experimentais de Física e algumas dificuldades são apresentadas para justificar tal atitude, dentre elas: “a não existência de laboratórios e a falta de equipamentos.””(RINALDI et al., 1997, p. 96).

“O papel do ensino experimental, a realização de experimentos no contexto do processo ensino-aprendizagem tem sido defendida por muitos autores, contudo, dados objetivos com relação a eficiência deste tipo de ensino não são encontrados facilmente na literatura [...]” (BARBOSA et al., 1999, p. 105).

“Optou-se pelo ensino experimental porque este não tem sido aplicado de maneira efetiva no nosso meio educacional (Elia, 1985). A experiência dos pesquisadores da área tem mostrado que esta modalidade de ensino não tem tradição ou raízes no nosso sistema educacional”.(BARBOSA et al., 1999, p. 106).

“A principal reação observada em professores foi a de estímulo: boa parte deles se interessou em levar as experiências para a sala de aula, inserindo-as no contexto da aula. Observamos, no entanto, uma boa dose de insegurança dos professores em relação à montagem e principalmente em relação à discussão dos experimentos, e procuramos estimulá-los a procurar os cursos de capacitação e aperfeiçoamento que a Universidade Federal de Sergipe tem oferecido”.(MACEDO et al, 2000, p. 142).

“Professores e pesquisadores da área de ensino de ciências geralmente imputam grande importância ao espaço de aprendizado de física ocorrido nas disciplinas experimentais. Aparentemente também existe um consenso entre docentes e estudantes de que se deve haver mudanças na maneira tradicional de se enfocar estas disciplinas. Apesar disto há relatos de que esta importância declarada algumas vezes é mais questão de postura que de prática efetiva, e também há observações críticas a respeito do real benefício que estas disciplinas possam trazer ao processo de aprendizado dos estudantes”.(SILVA, 2002, p. 471).

“Na verdade o que se percebe nas universidades brasileiras é que alguns docentes ainda se comportam contraditoriamente com respeito ao laboratório didático. A maioria deles ainda dedica-se mais às teorias. Contudo, percebe-se que o laboratório já possui seu espaço dentro das ciências, mais especificamente na Física, que tem dado ênfase significativa para seus laboratórios”.(GRANDINI e GRANDINI, 2004, p. 252).

“O laboratório de ciências pode ser um componente importante para a criação de um ambiente de aprendizagem que contribua para alcançarmos algumas dessas metas curriculares. Porém a forma como as atividades laboratoriais são usualmente estruturadas, com o abuso de roteiros detalhados “tipo receita”, impede que possam contribuir para isso [...]” (BORGES e GOMES, 2005, p. 73).

“Raras são as pesquisas sobre como os estudantes lidam com estas questões e mais raras ainda são aquelas que têm situações reais de sala de aula ou laboratório como contextos. Devido a essa escassez de pesquisa na área, ainda pouco se sabe sobre o entendimento e o domínio dos estudantes sobre certas habilidades relacionadas ao processo de investigação científica que são cruciais para a obtenção de uma solução satisfatória de um problema prático e que podem comprometer seriamente a validade e qualidade de suas afirmações sobre tal problema”. (BORGES e GOMES, 2005, p.74).

“[...] Porém, para que este tipo de atividade (utilização de experimentos, parênteses nosso) seja realmente eficiente é necessário refletir a respeito da sua função no ensino de Física atual. Algumas críticas feitas às atividades práticas no ensino de Ciências se referem ao fato de que a maior parte do tempo é consumida na montagem e coleta de dados, restando pouco tempo para a análise, discussão dos resultados e ao próprio entendimento da atividade realizada [...]” (SIAS e RIBEIRO-TEIXEIRA, 2006, p. 361)

“O laboratório didático é considerado, hoje em dia, peça chave no aprendizado da Física. Mas não é de hoje que as atividades experimentais assumiram um caráter de importância no ensino de Ciências. No entanto, os estudos dos diversos aspectos relacionados à experimentação ainda se mostram importantes, uma vez que algumas das dificuldades dos estudantes no laboratório didático, bem como os efeitos dessa atividade, permanecem ainda sem uma definição clara”. (MARINELI e PACCA, 2006, p. 497).

Quadro 2: Dificuldades assinaladas por professores e/ou pesquisadores para o uso da experimentação no ensino de Física

Analisando os dados do quadro 1 é possível perceber o interesse de pesquisadores e/ou professores pelo uso da experimentação no ensino de Física. Informação que pode ser respaldada por Grandini e Grandini (2004):

No Brasil, a partir da década de oitenta, nota-se um crescente interesse em se definir as concepções do laboratório. Esse interesse torna-se mais perceptivo a partir das diversas e diferentes maneiras de utilização do laboratório didático no ensino de Ciências. De 1972 a 1992, encontramos um grande número de trabalhos publicados na forma de teses e artigos em torno do assunto. Isso nos faz perceber que há também uma atenção maior, bem como uma certa constância no tema por parte dos pesquisadores. Certamente um notável salto quantitativo (p. 252).

Os dados obtidos, a partir dos trechos inspecionados (quadro 2), ainda revelam que os entraves; para o uso da experimentação no ensino de Física, são: carência de pesquisa sobre o que os alunos realmente aprendem por meio de experimentos (PASSOS e MOREIRA, 1982; SANTOS et al., 1986; BARBOSA et al., 1999; SILVA, 2002; BORGES e GOMES, 2005; MARINELI e PACCA, 2006), despreparo do professor para trabalhar com atividades experimentais (AXT et al., 1973; SILVA e BUTKUS, 1985; SANTOS et al., 1985; FARIAS, 1992; MACEDO et al, 2000; GRANDINI e GRANDINI,

2004; BORGES e GOMES, 2005) e condições de trabalho (PEÑA, et al., 1991; FARIAS, 1992; RINALDI et al., 1997; SIAS e RIBEIRO-TEIXEIRA, 2006).

Sobre os obstáculos referentes às condições de trabalho, Rezende e Ostermann (2005) mostram que há um encontro relativo entre a necessidade de professores e o interesse de pesquisadores no que se refere ao laboratório didático de Física, ou seja, segundo os citados autores, os professores que contam com um espaço físico próprio para o laboratório didático de Física se queixam da falta de condições técnicas para usá-los e das dificuldades de incorporá-los às suas aulas, dado o grande número de alunos por turma. Mas, os pesquisadores que, em geral, utilizam o laboratório didático como mais um contexto para estudar os processos do aluno ou para reflexão teórica sobre o ensino de Física, apresentam propostas de novas formas de uso do laboratório e uma grande quantidade de trabalhos sobre experimentos com material de baixo custo que tentam se enquadrar nas condições reais da prática do professor.

Ainda, no que diz respeito aos obstáculos, conforme Coelho et al. (2008) a falta de apoio material e pedagógico das escolas para o desenvolvimento de metodologias que privilegiem atividades experimentais investigativas, bem como limitações na formação acadêmica do professor em relação ao saber experimental são fatores que contribuem para a ausência ou realização não sistemática de experimentação na realidade escolar do ensino de Física nos níveis Fundamental e Médio. Para estes autores a formação continuada tem, assim, um importante papel por possibilitar aos professores o conhecimento de novas metodologias aplicáveis ao ensino experimental de Física.

Por fim, apesar da importância que as atividades experimentais têm para o ensino de Ciências (MARINELI e PACCA, 2006; ARAÚJO e ABIB, 2003; GRANDINI e GRANDINI 2004) e do expressivo número de trabalhos e pesquisas na linha temática Ensino Experimental (ver USP, 1992; MEGID e PACHECO, 1998; ARAÚJO e ABIB, 2003; REZENDE e OSTERMANN, 2005), é possível dizer que esta pesquisa ainda parece carecer de “foros” de discussão e de divulgação sobre a sua relevância, eficiência e benefício para o processo de ensino - aprendizagem de Física.

Referências

- ARAÚJO, M. S. T.; ABIB, M. L. V. S. Atividades experimentais no ensino de Física: diferentes enfoques, diferentes finalidades. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 25, n. 2, p. 176 – 194, jun. 2003.
- 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.
- COELHO, S. M. et al. Formação continuada de professores numa visão construtivista: contextos didáticos, estratégias e formas de aprendizagem no ensino experimental de Física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 25, n. 1, p. 7-34, abr. 2008.
- EDITORIAL. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 19, n. 1, p. 5, abr. 2002.
- EDITORIAL. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, Florianópolis, 1, n. 1, p. 1-3, dez. 1984.

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.

MEGID NETO, J.; PACHECO D. Pesquisas sobre o ensino de Física do 2º grau no Brasil: concepção e tratamento de problemas em teses e dissertações. In: NARDI, R. (Org.). **Pesquisas em Ensino de Física**. São Paulo: Editora Escrituras, 1998. cap.1, p. 5-20.

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.; OSTERMANN, F. A prática do professor e a pesquisa em Ensino de Física: novos elementos para repensar essa relação. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 22, n. 3, p. 316-337, dez. 2005.

SÃO PAULO, C. **Uma perspectiva sócio-histórica do conteúdo de Física Moderna nos Livros didáticos para O Ensino Médio no Brasil 1950 -2000**. Dissertação de Mestrado em Ensino, Filosofia e História das Ciências – Universidade Federal da Bahia, Universidade Estadual de Feira de Santana, Salvador, Feira de Santana, 2004.

STUDART, N. Editorial. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 1 a 24, 2002. CD.

STUDART, N. Carta do Editor. **Revista a Física na Escola**, São Paulo, v. 1, n.1, p. 3, out. 2000.

USP. **Ensino de Física no Brasil: Catálogo Analítico de Dissertações e Teses, 1972–1992**. São Paulo: Instituto de Física, 1992. Este catálogo contém referências sobre dissertações de mestrado e teses de doutorado na área de Ensino de Física, apresentadas e defendidas em instituições nacionais, no período de 1972-1992.

Recebido em junho de 2008 aceito em fevereiro de 2009.

Artigos Analisados:

ALMEIDA, J. F.; HAMBURGER, E. W. Curso sobre condução elétrica em sólidos para o Ensino Médio. **Revista Brasileira de Física**, São Paulo, v. 1, n.1, p. 191-204, abr. 1971.

AXT, R. O papel do voltímetro na aquisição do conceito de diferença de potencial. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 11, n. 1, p. 19-26, abr. 1994.

AXT, R. et al. Um laboratório de ensino para preparação de professores de Física. **Revista Brasileira de Física**, São Paulo, v. 3, n.2, p. 389 -395, out. 1973.

BARBOSA, J. O. et al. Investigação do papel da experimentação na construção de conceitos em eletricidade no Ensino Médio. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 16, n. 1, p. 105-122, abr. 1999.

BARREIRO, A. C. M.; BAGNATO, V. Aulas demonstrativas nos cursos básicos de Física. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 9, n. 3, p. 238-244, dez. 1992.

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.

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.

CANALLE, J. B. G. O sistema solar numa representação teatral. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 11, n. 1, p. 27-32, abr. 1994.

CARVALHO, A. M. P. et al. Observação sistemática do professor em aulas de laboratório. **Revista Brasileira de Física**, São Paulo, v. 11, n.3, p. 763 - 796, set. 1981.

CAVALCANTE, M. A. et al. Propostas de um laboratório didático em microescala assistido por computador para o estudo de Mecânica. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 21, n. 1, p. 127 - 135, mar. 1999.

DIONÍSIO, P. H. Laboratório de Ótica: um curso de caráter formativo. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, Florianópolis, v. 6, n. 1, p. 21-31, abr. 1989.

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.

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.

FARIAS, A. J. O. Existem dificuldades dos alunos na interpretação da interação carga-campo?. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 21, n. 3, p. 389-396, set. 1999.

FARIAS, A. J. O. A construção do laboratório na formação do professor de Física. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 9, n. 3, p. 245-251, dez. 1992.

- FUZER, W. B.; DOHNS, E. P. “Ensinar a pensar” em Física – dois exemplos de aplicação das operações de pensamento de Louis Raths. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 5, n. 2, p. 61-73, ago. 1988.
- GONÇALVES, E. S.; MOREIRA, M. A. Laboratório estruturado versus não estruturado: um estudo comparativo em um curso convencional. **Revista Brasileira de Física**, São Paulo, v. 10, n.2, p. 389 - 402, ago. 1980.
- 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.
- HORODYNSKI-MATSUSHIGUE, L. B. et al. Os objetivos do laboratório didático na visão de alunos ingressantes no Bacharelado em Física do IFUSP e de seus professores. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 19, n. 2, p. 287-297, jun. 1997.
- JURAITIS, K. R. et al. Movimento de um projétil – um novo equipamento para laboratório de ensino. **Revista de Ensino de Física**, São Paulo, v. 1, n. 2, p. 1-12, out. 1979.
- 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.
- 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.
- MOREIRA, M. A.; GONÇALVES, E. S. Laboratório estruturado versus não estruturado: um estudo comparativo em um curso individualizado. **Revista Brasileira de Física**, São Paulo, v. 10, n.2, p. 367 - 381, ago. 1980.
- MOREIRA, M. A. Um exemplo de utilização, no ensino de Física, de um modelo teórico de ensino. **Revista Brasileira de Física**, São Paulo, v. 7, n.1, p. 173 -183, abr. 1977.
- OLIVEIRA, J. et al. Medição de tempo de reação como fator de motivação e de aprendizagem significativa no laboratório de Física. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 15, n. 3, p. 301-307, dez. 1998.
- PASSOS, A. M. F; MOREIRA, M. A. Avaliação do ensino de laboratório: uma proposta alternativa. **Revista Brasileira de Física**, São Paulo, v. 12, n. 2, p. 375 - 386, jun. 1982.
- PEÑA, A. F. V. et al. Curso de aperfeiçoamento em Física experimental: resultados e avaliação. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 8 , n. 3, p. 205-211, dez. 1991.
- PRIANTE FILHO, N.; RINALDI, C. Laboratório didático de Física como produção científica. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, Florianópolis, v. 13, n. 2, p. 121 -138, ago. 1996.
- RINALDI, C. O. et al. Comunicações: o ensino de Física a nível médio em Mato Grosso. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 14, n. 1, p. 92-102, abr. 1997.
- SANTOS, A. C. K. et al. Influência do instrumento na avaliação de aprendizagem do ensino de laboratório em Física. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 3 , n. 3, p. 122-133, dez. 1986.

SANTOS, A. C. K. et al. Algumas características dos professores de Física do ensino de 2º grau em Porto Alegre. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 2, n. 2, p. 51-56, ago. 1985.

SCHIEL, D. et al. Mecânica gráfica, um exemplo de ensino de Física na www. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 20, n. 4, p. 407-412, dez. 1998.

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.

SILVA, E. S.; BUTKUS, T. Levantamento sobre a situação do ensino de Física nas escolas do 2º grau de Joinville. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 2, n. 3, p. 105-113, dez., 1985.

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.

VENTURA, P. C. S.; NASCIMENTO, S. S. Laboratório não estruturado: uma abordagem do ensino experimental de Física. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 9, n. 1, p. 54-60, abr. 1992.

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.

Recebido em junho de 2008, aceito em janeiro de 2009.

Notas

1. De acordo com Ostermann e Moreira (2001) há uma tendência nacional e internacional de atualização dos currículos de Física, mas ainda é reduzido o número de trabalhos publicados que encaram a questão sob a ótica do ensino e, mais ainda, os que buscam colocar, em sala de aula, propostas de atualização.
2. Para Machado e Nardi (2006), no que diz respeito ao tema introdução de tópicos de Física Moderna no Ensino Médio, continua atual e faz-se necessário ampliar as investigações nessa linha, considerando também abordagens históricas e filosóficas, a explicação das relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente, e o uso da informática, visando gerar subsídios para atuação em sala de aula, ainda pouco contemplada.
3. A RBF, editada até 1991, publicou artigos referentes ao ensino de Física (seção *Ensino-Teaching*) no período de 1971 a 1982.
4. A exemplo de simulações de experimentos e animações.

Recebido em junho de 2008, aceito em fevereiro de 2009.