

Algumas considerações sobre o ensino de Física no Brasil e seus reflexos na formação de professores

Simone Grellet Pereira Fernandes*

FERNANDES, Simone G. P. Algumas considerações sobre o ensino de Física no Brasil e seus reflexos na formação de professores. *Mimesis*, Bauru, v. 18, n. 1, p. 53-63, 1997.

RESUMO

Neste artigo, é feito um breve relato histórico sobre o desenvolvimento dos aspectos metodológicos referentes ao ensino de Física no Brasil e das linhas de pesquisa na área.

São discutidas as contribuições que essas pesquisas proporcionaram à prática na sala-de-aula e, ainda, as conseqüências que o método tradicional de ensino tem acarretado na formação de professores de Ciências.

Ressalta-se a possibilidade de mudanças metodológicas nos Cursos de Licenciatura, que permitam o desenvolvimento de uma visão crítica e criativa de seus alunos, proporcionando a eles capacidade para que não se restrinjam em sua atuação profissional a simplesmente repetir os métodos de ensino de seus ex-professores.

Unitermos: Metodologia, Processo de ensino-aprendizagem, Ensino de Física.

A Física é uma ciência constituída por modelos e teorias que pretendem explicar a realidade, possibilitando uma melhor compreensão do mundo. Neste sentido, o acelerado desenvolvimento científico aproxima a Física do cotidiano das pessoas, principalmente através das mais recentes conquistas tecnológicas, e provoca mudanças na nossa realidade em intervalos de tempo cada vez menores. Só para citar alguns poucos exemplos, provavelmente nossos avós ou mesmo nossos pais não imaginavam usar um relógio sem ponteiro, falar por um telefone sem fio, enxergar seu corpo por dentro e ouvir seus ruídos sem qualquer incisão, so-

*Departamento de Nutrifarma/Centro de Ciências Biológicas e Profissões da Saúde - Universidade do Sagrado Coração - Rua Irmã Arminda, 10-50 - 17044-160 - Bauru - SP.

frer uma operação cirúrgica praticamente sem corte, receber informações e imagens de eventos mundiais no momento em que estão ocorrendo ou mesmo preparar uma refeição em alguns poucos minutos.

É fácil perceber que as pessoas incorporaram ao seu vocabulário palavras como relógio digital, telefone celular, fibra óptica, "laser", forno de microondas... Mesmo que não os manuseie, esses materiais já apresentam significação para o público, veiculada principalmente pela mídia.

Os resultados ou aplicações das novas pesquisas não são sempre positivos ou bons para a humanidade. Entretanto, o público leigo também apresenta algum conhecimento sobre esse outro lado do desenvolvimento científico e tecnológico: lixo atômico, problemas com a camada de ozônio, chuva ácida e poluição de rios, destruição de reservas naturais, enfim, os mais diversos fatores que causam desequilíbrio nos ecossistemas.

O crescimento do volume de informações é constante e, diante disso, é preciso entender o conhecimento como um processo permanente e necessário na integração do indivíduo às constantes transformações do mundo à sua volta, o que não significa a assimilação de uma quantidade enorme de informações. A assimilação de fatos - relativa aos objetivos informativos - tem valor questionável, pois estes podem ser obtidos através de diversas fontes, muitas delas - computador, por exemplo - extremamente eficientes e avançadas. Nesse sentido, para Lembo (1975, p. 66), as escolas devem proporcionar aos seus alunos

"oportunidades de desenvolver aptidões que lhes possibilitem enfrentar o conhecimento em evolução. Não se resolverão os problemas pessoais e sociais exigindo-se que os alunos assimilem cada vez maior quantidade de matéria, inaplicável depois de alguns anos. Serão resolvidos unicamente quando a escola ajudar o aluno a aprender como aprender e como analisar e avaliar progressivamente aquilo que vem ao seu encontro."

Assim, seguindo este direcionamento, foram feitas muitas tentativas de renovação referentes ao ensino, principalmente ao ensino de Física. Essa inquietação e preocupação são evidenciadas pelo número de trabalhos desenvolvidos que abordam os mais variados aspectos relativos ao ensino da Física - e que serão, a seguir, brevemente relatados - e também pelos vários grupos de professores e pesquisadores que se constituíram na tentativa de buscar novos caminhos.

Cabe ressaltar que essas tentativas de renovação também sofreram a influência da situação sócio-econômica e política mundial e, particularmente, nacional. Tanto os objetivos da educação e do ensino, como a metodologia empregada e as características referentes à formação dos do-

FERNANDES,
Simone G. P.
Algumas considerações sobre o ensino de Física no Brasil e seus reflexos na formação de professores.
Mimesis, Bauru,
v. 18, n. 1, p. 53-63,
1997.

FERNANDES,
Simone G. P.
Algumas conside-
rações sobre o ensi-
no de Física no
Brasil e seus refle-
xos na formação de
professores.
Mimesis, Bauru,
v. 18, n. 1, p. 53-63,
1997.

centes refletem a situação brasileira no momento considerado. Segundo Krasilchik (1996, p.137),

"...,na fase de pós-guerra, quando se buscava o desenvolvimento científico e tecnológico, era imperativa a formação de uma elite que pudes- se contribuir para a modernização e industria- lização do País. Em períodos de democratiza- ção, a formação de cidadãos suficientemente treinados para opinar e participar das deci- sões levou a outras mudanças nos objetivos da Educação e, conseqüentemente, do ensino de Ciências nas escolas primárias e médias."

De acordo com Saad (1977, p. 22), até aproximadamente o início da década de setenta, não se evidenciava qualquer preocupação com os aspectos metodológicos referentes ao ensino de Física no Brasil. De 1945 à década de sessenta, as obras didáticas de Física para o nível secundário apresentavam características em comum, tais como a ordem de apresentação e tratamento dos assuntos, a pressuposição da apresentação pré- via do professor frente ao desenvolvimento do conteúdo, a pouca ênfase dada à parte experimental e o objetivo principal de preparar o aluno para um bom desempenho no vestibular.

Até a década de sessenta são encontradas evidências de que o ensino de Física era "tradicional e verbalista". Mudanças ocorreram a partir de 1964, com a introdução do *Physical Science Study Committee* ou PSSC, projeto organizado na década de cinquenta nos EUA.

As mudanças referem-se à tentativa de tornar relevante o conteúdo que permita aos alunos entender a estrutura básica da Física e também o método científico. Foi dada relevância à aprendizagem por descoberta e ao ensino experimental. Para Moreira (1986, p. 46), a orientação fornecida pelo PSSC identifica-se com a ênfase curricular da "estrutura da ciência", onde a Física é vista não como um conjunto de fatos, mas como um processo em evolução, por meio do qual os homens procuram compreender a natureza do mundo físico.

O PSSC foi utilizado no segundo grau das escolas brasileiras entre 1964 e 1971, aproximadamente. Muitos problemas referentes ao ensino de Física não foram solucionados com a implementação desse projeto e um dos fatores tidos como determinante deste relativo insucesso foram as diferenças sócio-econômicas e culturais existentes entre EUA e Brasil. Assim, em 1970, foram requisitadas verbas para a implementação de novos projetos, agora nacionais, para o ensino de Física.

Formaram-se grupos para a elaboração dos projetos, que resultaram em publicações como a da Física Auto-Instrutivo - FAI - em 1973, do Projeto Brasileiro de Física, Eletricidade, também em 1973, e do Projeto de Ensino de Física - PEF - em 1974, (Almeida, 1978). Tais projetos

utilizaram como estratégia a auto-instrução e procuraram atingir metas bastante próximas às admitidas para o *PSSC*.

Até o final da década de setenta, muitos trabalhos constituíram-se em propostas para o desenvolvimento de novas atividades relacionadas ao ensino de Física enquanto muitos outros objetivaram analisar esses mesmos projetos ou propostas desenvolvidos.

Na década de oitenta, as pesquisas tomam novas diretrizes possibilitando o surgimento de novas linhas de trabalho.

A partir da educação dialógica, originalmente concebida por Paulo Freire, alguns trabalhos e projetos propõem uma atenção especial ao conteúdo do que se ensina.

Outra tendência que se tem acentuado no âmbito das pesquisas sobre ensino de Física diz respeito à história e à filosofia da ciência. Entretanto, apesar das muitas discussões abordando a sua importância no ensino de Física, os estudos ainda não provocaram maiores alterações ou influências no mesmo.

Sob outro aspecto, muitos trabalhos procuram descrever as estruturas de pensamento de estudantes e baseiam-se no desempenho dos mesmos em provas piagetianas ou questionários. As informações fornecidas por essas pesquisas sobre as formas de pensar dos alunos têm dado algum auxílio ao professor no seu planejamento de atividades e na escolha de recursos didáticos.

Outro direcionamento dado aos trabalhos de pesquisa procura evidenciar como os estudantes conhecem os conceitos específicos pertencentes aos modelos da Física.

Nesse sentido, para Villani et al. (1982, p.25),

"Trata-se, nessas pesquisas, de levantar e articular aquelas noções espontâneas preexistentes e independentes do ensino formal que os alunos revelam ao serem, de alguma forma, questionados e que, de fato, constituem uma estrutura conceitual paralela àquela ensinada - estrutura muitas vezes capaz de sobreviver ao ensino".

Segundo Filocre (1986, p. 90), as pesquisas em *Física Intuitiva* são importantes para mostrar que o indivíduo começa a construir um conhecimento sobre o mundo antes de sua escolarização. A *Física Intuitiva*, segundo esse autor, traduz uma diferente "visão de mundo" e não deve ser entendida como uma "imagem deformada da Física contida nos textos didáticos", pois, assim, educar crianças e jovens "significaria um esforço para que passassem a dar respostas iguais às nossas e a ver o mundo do mesmo modo".

Para o referido autor (1986, p. 86),

FERNANDES,
Simone G. P.
Algumas considerações sobre o ensino de Física no Brasil e seus reflexos na formação de professores.
Mimesis, Bauru,
v. 18, n. 1, p. 53-63,
1997.

FERNANDES,
Simone G. P.
Algumas considerações sobre o ensino de Física no Brasil e seus reflexos na formação de professores.
Mimesis, Bauru,
v. 18, n. 1, p. 53-63,
1997.

"As dificuldades em se fazer chegar às salas de aula os resultados que vêm sendo obtidos pelas pesquisas em Física Intuitiva, isto é, a incapacidade de convertê-los em efetivos instrumentos de transformação pedagógica consagrada pela tradição escolar, podem ser tomadas como um termômetro que nos fornece o grau de sucesso destas pesquisas."

Analisando as principais linhas de pesquisa relacionadas ao ensino de Física, verifica-se que, atualmente, ela está voltada aos aspectos internos do ensino. Nas décadas de sessenta e setenta, foram enfatizados os aspectos externos do mesmo, principalmente os materiais instrucionais.

De certa forma, apesar de seu indiscutível valor, as pesquisas na área do ensino de Física contribuíram muito pouco para modificações práticas na sala-de-aula.

Mesmo nas proximidades do século XXI, esse ensino apresenta características que foram criticadas há muitas décadas: contínua exposição de leis e fórmulas pelo professor, seguidas de muitos exercícios e problemas para aplicação das mesmas, além da grande preocupação com a quantidade de informações a serem transmitidas, o que pode ser verificado através dos extensos currículos escolares, abordados em curto espaço de tempo. O conteúdo é bastante definido e estático, fazendo com que a Física seja apresentada como uma ciência complexa e dogmática, um estudo intrincado, já concluído e isento de contradições. Principalmente no segundo grau, o conteúdo abordado se refere à Física Clássica e dificilmente tópicos de Física Moderna são introduzidos.

Villani, entre outros, faz considerações sobre as várias dificuldades relativas ao ensino de Física. Segundo o autor, os problemas são abordados pelos professores como se existissem receitas prontas para sua resolução. Essa maneira de abordagem leva geralmente a uma "mecanização", isenta de qualquer reflexão qualitativa. As fórmulas para o aluno representam uma "verdade" utilizada meramente para obtenção de um dado quantitativo e não representações de um fenômeno físico. Sua utilização ocorre sem análise quanto à situação considerada e pode-se perceber a dificuldade dos alunos no que se refere a explicações não quantitativas. O produto das formulações matemáticas fica sem significado para os alunos, que utilizam fórmulas e números que geralmente não entendem e obtêm resultados que pouco ou nada lhes significam. Assim, tanto os alunos como parte dos professores do segundo grau acabam desenvolvendo noções de Física "*soltas e marginalizadas, incapazes de resistir ao choque com outras idéias e, até mesmo, ao tempo.*" (Villani, 1984, p. 90).

Não se trata, porém, de diminuir o valor da matemática ou restringi-la a um simples acessório. É importante que os alunos a compreendam como uma linguagem lógica, essencial para as ciências naturais. O que

se propõe é que, antes da esquematização matemática, o aluno tenha oportunidade (e também tempo) de compreender as grandezas relacionadas nas formulações e equações, sob o aspecto qualitativo. Acredita-se que um excessivo formalismo matemático não apresenta grande utilidade no ensino elementar. Entretanto, a compreensão das idéias gerais, o aprendizado conceitual e da linguagem matemática não são excludentes, já que fazem parte de um " *mesmo contínuo - a construção do conhecimento físico.*" (Almeida, 1992, p. 25).

Dessa forma, situações introdutórias que promovam uma elaboração de conceitos são fundamentais para que, posteriormente, na introdução da linguagem matemática, haja compreensão dos conceitos por ela simbolizada.

Segundo Almeida (1992, p. 21):

"Inúmeros fatores parecem reforçar a idéia de que a Física ensinada na escola não parece exercer influência significativa na formação cultural do indivíduo, nem está satisfatoriamente contribuindo para o aprendizado de conceitos e leis, para a habilidade em operar a matemática, ou para o aprimoramento do raciocínio na solução de problemas de física ou da vida cotidiana".

A utilização predominante do método tradicional de ensino acaba por centralizá-lo no professor, possibilitando ao aluno uma posição cômoda, mas, ao mesmo tempo, pouco estimuladora, pois nada se investiga e nem se descobre, já que toda informação emana pronta do professor. Fica, assim, caracterizada a atitude passiva, o descaso e, em algumas situações, a indisciplina do aluno. Esse método, caracterizado principalmente por aulas expositivas e atividades práticas de caráter demonstrativo, consiste basicamente na transmissão de conhecimentos.

Os alunos raramente são colocados frente a situações diferentes na escola; geralmente isso só acontece no seu dia-a-dia, quando dificilmente relacionam esses problemas com os conteúdos abordados nas aulas.

Em síntese, como consequência do direcionamento adotado no ensino de Física, essa ciência tem sido apresentada como um conjunto de conhecimentos estáticos, complexos e dogmáticos a serem assimilados. Esse ensino depara-se, tanto no segundo como no terceiro grau, com certa aversão dos alunos e constante insatisfação de professores quanto à aprendizagem e interesse daqueles. Contrariamente a essa falta de interesse, geralmente alvo de discussões, os alunos mostram-se bastante interessados pelos assuntos relacionados à ciência e tecnologia, principalmente temas veiculados pelos meios de comunicação de massa.

Cabe ressaltar que, por não se encontrar à margem da sociedade, o sistema educativo e os processos educacionais refletem os problemas só-

FERNANDES,
Simone G. P.
Algumas considerações sobre o ensino de Física no Brasil e seus reflexos na formação de professores.
Mimesis, Bauru,
v. 18, n. 1, p. 53-63,
1997.

FERNANDES,
Simone G. P.
Algumas conside-
rações sobre o ensi-
no de Física no
Brasil e seus refle-
xos na formação de
professores.
Mimesis, Bauru,
v. 18, n. 1, p. 53-63,
1997.

1. Segundo R. C.
BAPTISTA e R.
NARDI, em Análise
do Ensino de Física
de 2º grau do
Estado do Paraná -
alguns dados - In: X
Simpósio Nacional
de Ensino de Física,
1993. Atas...
Londrina: SBP,
1993, dados obti-
dos numa pesquisa
realizada sobre a
demanda social
quanto ao Ensino de
Física no Estado do
Paraná, mostram
que apenas 5% dos
professores que
lecionam essa disci-
plina são licencia-
dos em Física,
sendo os demais
licenciados em
Ciências,
Matemática ou
Química, com
habilitação em
Física.

cio-econômicos e políticos. Dessa forma, grandes mudanças no ensino só ocorrerão em consequência de grandes mudanças políticas e sociais. Por outro lado, mudanças menores - mas também importantes - podem ser empreendidas por educadores preocupados com a situação educacional.

Assim, na tentativa de melhorar o ensino, especificamente o ensino de Física no segundo grau, torna-se necessário reportar-se aos professores que vêm ministrando essa disciplina, e também aos cursos de licenciatura, que são responsáveis pela formação desses professores.

No caso dos professores que lecionam Física nas escolas da Rede Estadual de ensino, a maioria provém de cursos de licenciatura oferecidos por universidades particulares e não são licenciados nessa disciplina: geralmente são professores de Matemática ou de Química, às vezes de Biologia¹.

Com relação à qualidade do ensino e à formação do professor, Moreira (1986, p. 66) afirma que:

"Parece ser consenso entre os que atuam na área de ensino de Ciências - tanto no segundo grau quando se trata, por exemplo, de ensinar Física, Química ou Biologia, como no primeiro, quando se fala simplesmente em Ciências - que a formação do professor influi de maneira crucial na qualidade desse ensino... Conseqüentemente, é preciso formar esse professor de maneira adequada."

Complicado é saber qual é essa maneira adequada. O que caracteriza um bom curso formador de professores? O que significa ser um professor competente? Saber transmitir bem as informações é sinônimo de competência no ensino? Se uma resposta única e conclusiva é impossível, além de absurda, pode-se ao menos trilhar alguns caminhos.

Para Villani & Pacca (1992, p. 222),

"A competência do professor de Física no segundo grau envolve um conhecimento múltiplo de diversos conteúdos, além da capacidade de planejar com critério a transferência do conhecimento específico adequada às condições reais da população alvo e do ambiente em que a interação deve ocorrer."

Outra competência fundamental ao professor é a competência de escolher, que envolve julgar a adequação, possibilidades de extrapolação, adaptação e alteração do que recebe ou busca segundo suas conveniências e circunstâncias. Nesse aspecto, quando se pensa no planejamento

de atividades educacionais para se adaptar um conteúdo específico às exigências atuais, reporta-se à necessidade de determinação dos recursos didáticos. Estes não podem ser considerados bons ou maus em si mesmos, mas dependem principalmente dos objetivos a serem alcançados. Cabe, então, ao professor, a competência de escolha de materiais ou recursos apropriados aos objetivos, além da seleção de conteúdos adequados aos alunos. Essa adequação de conteúdos diz respeito à coerência dos mesmos com relação ao grau de desenvolvimento intelectual dos alunos e ao grau de interesse a ser estimulado.

A autonomia do professor é outro fator importante a ser considerado. O professor autônomo é capaz de planejar suas aulas e de analisar e se adaptar a novas situações. Também possui visão crítica das próprias ações, seus limites e possibilidades, estando preparado para modificá-las quando julgar necessário (Almeida, 1992, p. 145). Para Villarroel & Muñoz (1992, p. 202), o professor autônomo deve ser capaz de *"aplicar, de forma autônoma, consciente e criadora, uma estratégia de ensino dada, com ajuda de materiais de apoio dados e a fim de alcançar os objetivos educacionais dados."* Segundo esses autores, sua ação deve ser autônoma no sentido de decidir conforme a situação, consciente no sentido de que deve estar orientada por objetivos claros que o professor toma como seus e criadora no sentido de ser capaz de introduzir algo de pessoal e autêntico ao seu trabalho docente, modificando e enriquecendo o material de que dispõe.

É preciso ainda que o professor faça uma distinção entre os objetivos informativos e formativos, a fim de não dar uma relevância fundamental aos primeiros em detrimento dos segundos. Dessa forma, as habilidades básicas em ciências, tais como observar, inferir, comunicar, predizer, também serão priorizadas no sentido de, juntamente com o conteúdo específico, serem planejadas e desenvolvidas.

Segundo Tobin & Espinet² *apud* Carvalho & Pérez (1992, p. 246), as idéias, atitudes e comportamentos que os professores têm em relação ao ensino ocorrem devido à influência da *"formação incidental"* ocorrida durante o período em que foram alunos. Essa formação ocorre de maneira não reflexiva, como algo natural, óbvio, e torna-se um obstáculo a uma atividade docente inovadora e criativa.

Carvalho & Pérez (1992, p. 248) discutem a dificuldade de mudanças relacionadas às concepções e práticas *"espontâneas"* do professor e adquiridas na *"formação incidental"* e, segundo os mesmos,

"Temos, nos cursos de formação de professores que objetivam uma mudança didática, de criar atividades que os levem a uma reflexão crítica sobre o ensino e também lhes permitam vivenciar, ao mesmo tempo, alternativas viáveis de ensino."

FERNANDES,
Simone G. P.
Algumas considerações sobre o ensino de Física no Brasil e seus reflexos na formação de professores.
Mimesis, Bauru,
v. 18, n. 1, p. 53-63,
1997.

2. K. TOBIN, M. ESPINET.
Impediments to change: applications of coaching in high school science teaching. *Journal of Research in Science Teaching*, v. 26, n.2, p. 105-120, 1989

FERNANDES,
Simone G. P.
Algumas conside-
rações sobre o ensi-
no de Física no
Brasil e seus refle-
xos na formação de
professores.
Mimesis, Bauru,
v. 18, n. 1, p. 53-63,
1997.

Assim, já que o professor recém-formado acaba por atuar no magistério repetindo o modelo de ensino adotado pelos seus ex-professores nos cursos de licenciatura, é importante que os professores desses cursos procurem alternativas que possibilitem o desenvolvimento de uma visão crítica e criativa de seus alunos, capacitando-os a tomar decisões acertadas ao longo de sua atuação profissional.

Com relação aos cursos de licenciatura, há algum tempo se vem debatendo o mau desempenho das faculdades na formação dos professores. Segundo Alvarenga (1993, p.19), esses cursos são vistos como uma versão facilitada do bacharelado: seu currículo é constituído principalmente por disciplinas do bacharelado, algumas disciplinas pedagógicas obrigatórias e uma ou duas específicas para formar o professor. Assim, verifica-se que a maioria das disciplinas é direcionada para formar o pesquisador e não o professor.

Geralmente, como os conteúdos não são específicos para o ensino, levam a uma separação bastante evidente entre as disciplinas da área de educação e as ditas do conteúdo específico. Enfim, a tão famosa interdisciplinaridade, na prática, não existe. Além disso, freqüentemente, as disciplinas pedagógicas são oferecidas no final do curso, favorecendo o descaso por parte dos alunos, que não aceitam reprovação nas mesmas pelo fato de já dominarem os conteúdos específicos do curso.

Entretanto, pode ser questionado se os formandos realmente dominam os conteúdos específicos. Alguns estudos e pesquisas³ constataram que futuros professores e também muitos já formados não apresentavam segurança quanto aos conceitos básicos. Então, caso se pretenda levar o aluno de primeiro e segundo grau a desenvolver conceitos básicos, deve-se dar uma atenção especial aos cursos formadores de docentes.

Caberia a esses cursos o desenvolvimento de conteúdos científicos e materiais necessários para dar suporte ao trabalho dos futuros professores. Além disso, apresentar-se-iam como uma oportunidade especial para ajudar esses futuros professores a se expressarem com clareza, e ainda alertá-los sobre os conceitos alternativos - também conhecidos como idéias intuitivas ou espontâneas - mais comuns com relação a um determinado conteúdo. Dessa forma, os cursos de licenciatura provocariam reflexões nos futuros professores a respeito das questões mais freqüentes em sala-de-aula.

Diante dos aspectos apresentados acima, acredita-se na necessidade de desenvolver um ensino em que o aluno participe ativamente do processo, em que lhe sejam apresentados elementos que lhe permitam evoluir do concreto para a abstração, para que possa apreender o fenômeno físico em sua essência antes de examinar leis, regras e fórmulas matemáticas, e no qual aprenda através de atividades práticas que, depois, possam ser usadas em suas aulas de primeiro e segundo graus.

3. Pesquisas e estudos nessa área foram desenvolvidas principalmente por Marco Antonio Moreira, Fernanda Ostermann e Rolando Axt

ABSTRACT

Some thoughts on Physics teaching in Brazil and its influences on teachers' education.

This is a brief report on the history of the development of the methodological aspects related to teaching Physics in Brazil, and the ongoing research in this area.

The contributions that such researches have supplied to the practice in the classroom as well as the consequences that the traditional teaching method has brought to the background of the Science teacher are discussed. The paper highlights the possibility of methodological changes in the undergraduate teaching formation courses that allow students to develop a critical and creative view so that they do not restrict themselves to simply repeat their ex-teachers' teaching methods when professionally acting.

Key Words: Methodology, teaching-learning process, Physics teaching.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, A. J. A. *Introdução às Ciências Experimentais - Análise de Contingências, Programas e Avaliação do Curso*. São Paulo, 1979. Dissertação (Mestrado em Psicologia) - Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, 1978.

_____. Ensino de Física: para repensar algumas concepções. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, Florianópolis, v. 9, n. 1, p. 20-26, abr. 1992.

ALVARENGA, B. A pequena contribuição das universidades para a melhoria do ensino de primeiro e segundo graus. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 10. , 1993, Londrina. *Atas...* Londrina : S. B. F., 1993.

BAPTISTA, R. C. C., NARDI, R. Análise do Ensino de Física de segundo grau do Estado do Paraná . In : SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 10., 1993, Londrina. *Atas...* Londrina : S.B.F., 1993.

CARVALHO, A.M.P., PÉREZ, D.G. As pesquisas em ensino influenciando a formação de professores. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, São Paulo, v. 14, n. 4, p. 247-252, dez.1992.

FERNANDES,
Simone G. P.
Algumas considerações sobre o ensino de Física no Brasil e seus reflexos na formação de professores.
Mimesis, Bauru,
v. 18, n. 1, p. 53-63,
1997.

FERNANDES,
Simone G. P.
Algumas considerações sobre o ensino de Física no Brasil e seus reflexos na formação de professores.
Mimesis, Bauru, v. 18, n. 1, p. 53-63, 1997.

FILOCRE, J. A teoria de Piaget como sistema de referência para compreensão da "Física Intuitiva". *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, Florianópolis, v. 3, n. 2, p. 85-96, ago. 1986.

KRASILCHIK, M. Formação de professores e ensino de Ciências: tendências nos anos 90. In:_____. *Formação continuada de professores de Ciências*. Campinas: Autores Associados, 1996. p.135-140.

LEMBO, J.B. *Por que falham os professores*. São Paulo : EPU-Edusp, 1975.

MOREIRA, A., AXT, B. O livro didático como veículo de ênfases curriculares no ensino da Física. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, São Paulo, v. 8, n. 1, p. 33-48, jun. 1986.

SAAD, F. D. *Análise do projeto F.A.I. - Uma proposta de um curso de Física Auto-Instrutivo para o segundo grau*. São Paulo, 1977. Dissertação (Mestrado em Ensino de Física) - Instituto de Física, Universidade de São Paulo, 1977.

VILLANI, A. Reflexões sobre o ensino de Física no Brasil. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, São Paulo, v. 6, n. 2, p. 76-96, dez. 1984.

VILLANI, A., PACCA, J. L. Teoria e prática didática na atualização de professores de Física. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, São Paulo, v. 14, n. 3, p. 113-119, 1992.

VILLANI, A. et al. Analisando o ensino de Física : contribuições de pesquisas com enfoques diferentes. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, São Paulo, v. 4, p. 23-51, dez. 1982.

VILLARROEL, I. V., MUÑOZ, H. M. El perfeccionamiento docente abordado como um processo de enseñanza. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, São Paulo, v. 14, n. 4, p. 199-208, dez. 1992.