



ESTUDOS SOBRE O USO E O PAPEL DO LIVRO DIDÁTICO DE CIÊNCIAS NO ENSINO FUNDAMENTAL

STUDIES ON THE USE AND ABOUT THE ROLE OF TEXTBOOKS OF SCIENCE IN THE ELEMENTARY SCHOOLS

Denise Estorilho Baganha¹
Nilson Marcos Dias Garcia²

¹UFPR/Programa de Pós Graduação em Educação - dbaganha@gmail.com

²UTFPR/Departamento Acadêmico de Física e Programa de Pós Graduação em Tecnologia e
UFPR/ Programa de Pós Graduação em Educação, nilson@utfpr.edu.br

RESUMO

Neste trabalho é realizado um levantamento das pesquisas publicadas em alguns periódicos nacionais sobre o papel e uso do livro didático de ciências no ensino fundamental. A pesquisa tomou como referência temporal de início o ano de 1997, ano subsequente à publicação da LDB e em um período em que livros didáticos submetidos ao Programa Nacional do Livro Didático passaram a ser avaliados com critérios pedagógicos. Apoiado teoricamente nos trabalhos de Freitag, Delizoicov, Selles e Ferreira e Wuo, a pesquisa buscou analisar, nos artigos identificados, o papel e o uso desse material didático pelos professores do ensino fundamental, assim como as relações estabelecidas entre ciência e escola, saber científico e o saber escolar são percebidos pelos autores das pesquisas. Observou-se que o livro é utilizado como material de apoio, dividindo espaço com outros materiais didático-pedagógicos no decorrer do trabalho docente. Entretanto, na opinião dos autores das pesquisas, dentre outros aspectos, o livro continua desempenhando um forte papel de direcionador do currículo.

Palavras-chave: livro didático, prática docente, saber científico, saber escolar, ensino de ciências.

ABSTRACT

In this work is performed a survey of some research published in national journals about the role and use of science textbooks elementary schools. The research took as a reference the time started in the year of 1997, the following year of the publication of *LDB*. This period includes also the moment in which textbooks submitted to the *Programa Nacional do Livro Didático* have been evaluated with pedagogical criteria. The theoretical base was obtained in works of Freitag, Delizoicov, Selles and Ferreira and Wuo. The research sought to examine the role and use of teaching materials by teachers of elementary school, and like the relationship between science and school, scientific knowledge and school knowledge are perceived by authors of researches. It was observed that the book is used as material of support and divides space with other teaching materials during the lessons. However, in the opinion of the authors of the research, among other aspects, the book still plays a strong role in guiding the curriculum.

Keywords: textbook, teaching practice, scientific knowledge, school knowledge, science education

INTRODUÇÃO

Os conteúdos apresentados nos livros didáticos de ciências do ensino fundamental abordam os diferentes conhecimentos físicos, químicos e biológicos selecionados em determinado contexto histórico, político, econômico e social, e organizados de forma seriada para atender aos propósitos desse nível de ensino e dos sujeitos no universo escolar.

Diante da discussão sobre o ensino de ciências e a abordagem contextualizada e interdisciplinar dos conteúdos ocorrida com a publicação dos Parâmetros Curriculares Nacionais em 1998, fez-se necessário repensar a concepção de ciência, o processo ensino-aprendizagem, a organização dos conteúdos escolares, a prática docente, bem como o papel e uso do livro didático e a relevância dos conhecimentos ali relacionados, buscando superar o ensino reducionista, ahistórico, com ênfase na memorização de informações.

A compreensão sobre a ciência como uma atividade humana, em constante transformação e associada aos fatores políticos, sociais, econômicos e culturais de uma sociedade (KNELLER, 1980), e a importância de um ensino que propicie uma aprendizagem mais significativa para o aluno, surge então, um novo desafio: analisar o papel do livro didático e promover mudanças em relação ao ensino dos conteúdos apresentados nesse material. Algumas alterações começaram a surgir mesmo diante de fatores que dificultavam tais mudanças, como por exemplo, a resistência para modificar a sequência de conteúdos dos livros didáticos.

A cultura estabelecida no interior da escola, que transforma a sequência proposta pelo livro didático como a que deve ser seguida na organização do currículo, é adotada pela maioria dos professores e também pelos pais dos alunos, que acompanham e exigem a utilização desse material no formato como está, uma vez que o livro de Ciências adotado foi selecionado pelos professores da escola e encaminhado pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) do Governo Federal, sendo, portanto, nessa concepção, material que representa a sequência mais adequada para o ensino e aprendizagem dos alunos.

Nessa perspectiva, tendo em vista que múltiplos fatores interferem na escolha e organização dos conteúdos, contribuindo e determinando a constituição do currículo escolar mediante reflexão sobre que conteúdos deverão ser ensinados, e não apenas o livro didático, estudos sobre este recurso têm apontado a necessidade de se desenvolver pesquisas sobre a sua utilização em sala de aula, tanto para o professor, na elaboração do currículo escolar, quanto para o aluno, como veículo de informação e de transmissão de conhecimentos (CARNEIRO E SANTOS, 2005).

Cientes da importância que o livro didático desempenha nas atividades de sala de aula, neste trabalho são apresentados os resultados de um levantamento de investigações desenvolvidas por pesquisadores do campo de ensino de Ciências a respeito do uso e papel do livro didático, publicadas em periódicos nacionais.

CONHECIMENTO CIENTÍFICO E CONHECIMENTO ESCOLAR

Entre os séculos XVI e XVII, a *revolução científica*, com Galileu, Descartes, entre outros filósofos, possibilitou o desenvolvimento dos “*fundamentos conceituais, metodológicos e institucionais da ciência moderna*” (WUO, 2002). Para esse autor, do entendimento proporcionado por essa nova maneira de ver o mundo resultou em *saber científico* que foi adquirindo relevância no decorrer dos tempos, tornando-se um dos pontos cruciais na formação do homem moderno e a transmissão desse legado foi se tornando cada vez mais importante dentro das perspectivas educacionais.

Os conhecimentos científicos produzidos em contextos culturais, políticos, econômicos e históricos específicos não são transpostos diretamente em conhecimentos

escolares, surgindo, neste movimento, conflitos entre ciência e ensino. Diante das reflexões decorrentes do movimento da Ciência Moderna no século XVII, pressupõem-se uma aproximação entre os conhecimentos científicos produzidos e os conhecimentos escolares necessários para a formação dos alunos (WUO, 2002).

Entretanto, devido à sua complexidade, os conhecimentos científicos não são transferidos para a sala de aula de forma direta. Estes são selecionados e transpostos para o âmbito escolar decorrentes de fatores sociais, políticos e culturais, e mesmo por limitações do processo ensino-aprendizagem. A ciência atua como referência para o conhecimento a ser ensinado. Já a escola deve despertar o interesse pelo conhecimento produzido com o propósito de mostrar aos alunos como a ciência procura explicar os fenômenos naturais (WUO, 2002).

Para MACEDO E LOPES, citadas por SELLES et al (2005, p. 52), analisando a relação entre ciência de referência e disciplina escolar, estas:

“(...) atendem às finalidades sociais do conhecimento e da educação. Entretanto, enquanto as primeiras se desenvolvem em direção a processos cada vez mais especializados, mobilizando determinados objetivos sociais em favor de sua própria institucionalização, as disciplinas escolares trabalham com conhecimentos organizados e transformados para fins de ensino, funcionando como um princípio ordenador e controlador do currículo, estruturando os tempos e espaços escolares”.

Ao pensarmos na ciência contemporânea na perspectiva de uma ciência em construção, caberá ao professor trabalhar com seus alunos levando-os a perceber que, por estar em construção, não há um conhecimento definitivo, pronto e acabado. Além disso, eles devem estar abertos às novas formas de compreender a realidade percebendo que seus conceitos podem ser alterados facilitando “*a compreensão do fenômeno científico e melhor integração numa sociedade tecnológica*” (CARVALHO FILHO, 2006, p.12).

Estimular a aprendizagem de conhecimentos científicos atualmente exige pensar a abordagem histórica da construção destes conhecimentos. A importância da história da ciência está em compreender como o conhecimento científico é construído. Assim, para o ensino, o professor deveria ter melhor formação nesta área para que ele mesmo não transfira aos seus alunos concepções inadequadas sobre a natureza da ciência (EL-HANI, 2006, p.11).

Retoma-se aqui o papel do livro didático como apoio à prática docente, destacando a importância de se compreender o processo de aquisição do conhecimento científico através da disciplina escolar. O livro didático também interfere na determinação do currículo escolar, mas cabe ao professor ter clareza sobre o seu papel na atividade pedagógica e na formação do conhecimento científico, quando da seleção de um material adequado ao contexto da escola em que atua.

Para WUO (2002), remetendo-se ao livro didático e relacionando-o ao conhecimento científico, afirma ser este um “(...) *mediador entre o saber científico de referência e a matéria disposta para o ensino em sala de aula*” e ainda mais,

Com um caráter disciplinante, e conforme a “lógica” que o orientou, o livro didático organiza os dados, ordena as atividades pedagógicas, pode sugerir atividades complementares, apresentar soluções variadas e estimuladoras que favoreçam uma aprendizagem mais criativa, trazendo situações do cotidiano, explicações de fenômenos interessantes, apresentação de tópicos mais avançados, resolução de problemas mais elaborados, etc. (WUO, 2002, p.164).

Para DELIZOICOV et al (2002), um dos desafios do mundo contemporâneo com relação à educação escolar encontra-se na “*superação das insuficiências do livro didático*”.

Os autores demonstram ser o livro o principal instrumento de trabalho do professor mesmo com os resultados de pesquisas apontando para as deficiências e limitações deste material. Estas deficiências, no caso dos livros de Ciências, referem-se principalmente a equívocos conceituais e metodológicos cujo trabalho de superação tem sido desenvolvido com o aparecimento de livros produzidos por professores da área.

Entretanto, os autores argumentam que o livro didático não deve ser o único instrumento para o professor. O uso de outros materiais deve ser considerado para o ensino, porém, de forma crítica e consciente. Incluem-se CD-ROMs, TVs educativas, revistas, suplementos de jornais, TVs de divulgação científica, rede web, entre outros, como espaços de divulgação científica e cultural, como museus, laboratórios, planetários, parques especializados, exposições, feiras, clubes de ciências, etc., fazendo parte do planejamento do professor, de forma sistematizada e articulada. Todos estes recursos deveriam ser considerados pelo professor em sua prática pedagógica com o intuito de promover uma melhoria na qualidade do processo ensino-aprendizagem.

Remetendo-nos um pouco à história dos livros didáticos na educação brasileira, especialmente a partir da década de 1930, legislações são estabelecidas no intuito de organizar melhor o ensino nas escolas e inicia-se uma fase de investimento alto na produção de material didática. Este investimento permite mesmo declarar que o livro é uma “(...) autoridade, uma última instância, o critério absoluto de verdade, o padrão de excelência a ser adotado em sala de aula” (FREITAG, 1989, p.123 – 124).

A autora afirma, ainda, que o livro é produzido sem levar em consideração o professor e o aluno, o que não garante a mudança da prática docente e a melhoria do ensino. “*Funciona como instrumento de ensino no processo pedagógico em sala de aula; como fonte de lucro e renda para editores e como cabide de empregos para os funcionários e técnicos dos organismos estatais*” (FREITAG, 1989, p. 128).

Quanto à estrutura e organização dos livros didáticos e o processo ensino-aprendizagem, BIZZO (2002) relata que os livros didáticos de ciências traziam uma grande quantidade de informação e exercícios com questões objetivas, por exemplo, “o que é”, “defina”. Nessa forma, os alunos apenas copiam trechos do livro e resolviam exercícios que pouco contribuía para a construção de conhecimentos científicos. Juntava-se a esta visão de ensino o fato de existirem informações incorretas nos livros, o que comprometia ainda mais a compreensão de conceitos científicos, desestimulando o seu uso pelo professor.

Diante desta realidade, somente com a implantação de um programa específico para avaliação dos livros é que este quadro sofreria mudanças. Assim, desde 1996, no Brasil, o Governo Federal vem implantando programas de avaliação da qualidade dos livros didáticos produzidos para atender aos professores e alunos da educação básica e propiciar uma melhoria da qualidade da educação.

METODOLOGIA DE PESQUISA

A presente pesquisa consta de um levantamento de artigos que investigam o papel e o uso do livro didático de ciências nas séries finais do ensino fundamental com busca realizada em quatro periódicos nacionais. Foram consultadas as revistas Ensaio – Pesquisa em Educação e Ciência, sendo identificados 4 artigos; a Revista Ciência e Educação, com a identificação de 5 artigos; o Caderno Catarinense de Ensino de Física (período de 1997-2001), com 2 artigos, e o Caderno Brasileiro de Ensino de Física (período de 2002 até 2007), também com 2 artigos. Os periódicos foram selecionados por serem referências nacionais em publicações na área de ensino de ciências.

A seleção inicial dos artigos ocorreu a partir de três critérios: o primeiro, pelo **título** da publicação para localizar, imediatamente, artigos que abordassem a temática “livro didático”;

o segundo, pelo **resumo**, com o propósito de constatar a abordagem da pesquisa sobre o tema; e o terceiro critério, **leitura** na íntegra para selecionar os artigos que abordavam o tema sobre livro didático nas séries finais do ensino fundamental e que trouxessem análise sobre o uso e o papel do livro didático.

Por serem revistas com publicação virtual, a busca foi realizada diretamente nos sites correspondentes, consultando-se todos os volumes e números desde 1997, ano subsequente à publicação da LDB/96, e em um período em que livros didáticos submetidos ao Programa Nacional do Livro Didático passaram a ser avaliados com critérios pedagógicos.

Em um segundo momento, artigos com títulos mencionando conteúdos de ensino de ciências também foram consultados para identificação de análises sobre o uso e o papel do livro didático no ensino fundamental. Alguns artigos com abordagem de análise sobre outros aspectos dos livros, como, por exemplo, análise de conteúdos específicos para o ensino fundamental, também foram consultados como possíveis fontes de análise dos autores sobre o uso e o papel de livro didático.

RESULTADOS

O primeiro artigo identificado na revista **Ensaio – Pesquisa em Educação e Ciência** é de autoria de Caldas, Cunha e Magalhães (2000), “Repouso e movimento: que tipo de atrito? O que relatam os livros didáticos da 8ª série do ensino fundamental e do ensino médio”. Nele os autores propõem-se a analisar os conceitos científicos de repouso e atrito nos livros didáticos de 8ª série (9ºano) do Ensino Fundamental e de livros do Ensino Médio.

Os autores analisam que os livros didáticos não contribuem para a formação dos conceitos de forma correta e completa, ficando o conteúdo apresentado de forma reduzida, simplificada. Concluem que o papel do livro didático no processo de formação e de aquisição do conhecimento científico pode contribuir positivamente ou negativamente para a formação ou permanência das concepções de senso comum dos alunos e dos modos de raciocínio dos estudantes e professores.

Sobre o uso do livro didático com uma perspectiva diferenciada, o segundo artigo identificado, de Carneiro, Santos e Mól (2005), “Livro didático inovador e professores: uma tensão a ser vencida”, discute a função pedagógica e a relação do livro com o professor, relatando as tensões resultantes da experiência de um grupo de professores ao adotarem um livro didático com uma proposta metodológica diferenciada. Tais tensões surgem quando o professor depara-se com a possibilidade de mudanças na prática pedagógica a partir de uma proposta inovadora, concluindo que há um conflito, para alguns professores, entre a vontade de promover mudanças em sua prática pedagógica e a dificuldade de desenvolvê-las diante de uma estratégia diferenciada.

No terceiro artigo, de Cassab e Martins (2008), “Significações dos professores de ciências a respeito do livro didático”, as autoras investigam os sentidos que os professores de ciências atribuem ao livro didático no contexto da sua escolha. Relatam os critérios adotados pelos professores e analisam, pela Análise do Discurso, como os professores estabelecem os critérios de seleção do livro, haja vista que suas interações sociais interferem no estabelecimento desses critérios e das concepções que eles possuem sobre ensino, ciência e aluno. Destaca-se aqui, a importância que os professores atribuem ao critério de linguagem, pois por este critério, verificou-se a concepção de ensino do professor, ainda centrada na transmissão do conhecimento, e no papel do livro como “porta voz da linguagem da ciência” e que, por possuir este papel, deve apresentar uma linguagem acessível ao aluno para não dificultar o processo ensino-aprendizagem.

O quarto artigo identificado, de Freitas e Martins (2008), “Concepções de saúde no Livro didático de ciências”, apresenta uma análise de uma coleção de Ciências de 5ª a 8ª

séries (atuais 6º ao 9º ano) sobre o conceito “saúde”, tendo como referência o proposto nos Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências da Natureza e o volume sobre Temas Transversais, publicados em 1998. Mesmo com a proposta apresentada nesses documentos oficiais, com enfoque na abordagem interdisciplinar e contextualizada dos conteúdos frente aos problemas contemporâneos da sociedade, a coleção do livro analisado destaca as nomenclaturas usadas da área de saúde, com maior ênfase na 7ª série, onde os conteúdos trabalhados correspondem ao corpo humano, não apresentando alguma situação de problematização, o que, para os autores, não favorece a construção de conhecimentos científicos.

Na revista **Ciência e Educação**, o primeiro artigo identificado foi do autor Tiedemann (1998), “Conteúdos de química em livros didáticos de ciências”, que aborda sobre os conteúdos de química trabalhados na 8ª série. O autor aponta os problemas do ensino dessa área de conhecimento do ensino fundamental, destacando que determinados conteúdos são impróprios para essa faixa etária, principalmente por não ser uma etapa de formação profissional de químicos. Além disso, erros conceituais são frequentes, o que também causa problemas na aprendizagem de conteúdos científicos. Com isso, o autor afirma que o papel do ensino de ciências na escola deveria ser o de propiciar “raciocínio em termos científicos para solucionar problemas” e fazer com que “o aluno compreenda questões importantes para sua vida”.

Em Vasconcelos e Souto (2003, p.93-94), “O livro didático de ciências no ensino fundamental: proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico”, os autores afirmam que o livro didático de ciências tem função diferentes dos demais livros

“Os livros de Ciências têm uma função que os difere dos demais – a aplicação do método científico, estimulando a análise de fenômenos, o teste de hipóteses e a formulação de conclusões. Adicionalmente, o livro de Ciências deve propiciar ao aluno uma compreensão científica, filosófica e estética de sua realidade (Vasconcellos, 1993), oferecendo suporte no processo de formação dos indivíduos/cidadãos. Conseqüentemente, deve ser um instrumento capaz de promover a reflexão sobre os múltiplos aspectos da realidade e estimular a capacidade investigativa do aluno para que ele assuma a condição de agente na construção do seu conhecimento. Esta postura contribui para a autonomia de ação e pensamento, minimizando a “concepção bancária” da educação, que nega o diálogo e se opõe à problematização do que se pretende fazer conhecer”.

Com isso, na opinião dos autores, o professor deveria participar das avaliações do livro para melhor escolher dentre aqueles livros propostos pelo PNLD. Os autores apresentam sugestões de critérios de avaliação para ajudar os professores, uma vez que, mesmo com toda avaliação do MEC, alguns livros ainda apresentam problemas metodológicos e conceituais que podem comprometer o processo educativo. A mesma discussão é apresentada por Ferreira e Soares (2008), no artigo “Aracnídeos peçonhentos: análise das informações nos livros didáticos de ciências” propondo a participação dos professores na escolha dos livros mediante critérios bem definidos que permitam selecionar uma obra mais adequada à realidade dos alunos.

Sobre o uso do livro didático, o artigo de Megid Neto e Fracalanza (2003), “O livro didático de ciências: problemas e soluções”, relata uma pesquisa feita com professores do ensino fundamental, agrupando os resultados em três grupos de análise: o **primeiro** indica o uso simultâneo de várias coleções didáticas; o **segundo**, o uso do livro como apoio às atividades, e, o **terceiro** grupo, o uso como fonte bibliográfica, tanto para complementar seus

próprios conhecimentos, quanto para a aprendizagem dos alunos, em especial na realização das chamadas “pesquisas” bibliográficas escolares. Os autores destacam os problemas presentes nos livros didáticos publicados no Brasil e que muitos ainda não foram corrigidos mesmo com a avaliação realizada pelo PNLD. Os autores apontam que os professores estão cada vez mais buscando outros recursos para suas aulas, não considerando mais o livro didático como única fonte de informação para o ensino, tanto por necessidade de adequação à realidade da escola, quanto por suas convicções pedagógicas. Com isso, são sugeridas alterações na produção de livros e outros materiais que possam contribuir para a prática docente.

Para Bellini e Frasson (2006), no artigo “Ciências e seu ensino: o que dizem os cientistas e os livros didáticos sobre o HIV/AIDS?”, a discussão sobre a distância entre o conhecimento científico e o escolar fica bem evidenciada quando da análise dos textos acadêmicos e didáticos feita pelas autoras. Foram verificados cerca de 20 textos acadêmicos e 10 didáticos, onde, nesses últimos, o conhecimento científico é escrito utilizando-se de figuras de linguagem, como metáforas, para representar os conceitos científicos. Com isso, as distorções e erros acontecem frequentemente, o que compromete o processo educativo. É necessário, por tanto, uma “aproximação da didática das ciências ao estudo da retórica” para corrigir os erros e diminuir a distância entre o conhecimento científico e o escolar.

A busca realizada no **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, denominado **Caderno Catarinense de Ensino de Física** até o ano de 2001, permitiu identificar 4 artigos publicados. Os artigos de Pimentel (1998), “Livro didático de ciências – a física e alguns problemas”, e de Cunha e Caldas (2000), “Sentidos da força de atrito e os livros de 8ª série” abordam sobre os erros conceituais freqüentes nos livros didáticos, sendo que estes erros não contribuem para a formação dos conceitos científicos. O professor deve estar preparado para perceber as imprecisões e erros e corrigi-los assim que percebidos. Artigo de mesmo teor de Cunha e Caldas já havia sido mencionado acima nas publicações da Revista Ensaio – Pesquisa em Educação e Ciência.

Outros dois artigos, de Cardoso; Freire e Mendes Filho (2006), “Arquimedes e a lei da alavanca: erros conceituais em livros didáticos” e Langui e Nardi (2007), “Ensino de astronomia: erros conceituais mais comuns presentes em livros didáticos de ciências”, também abordam os principais erros presentes nos livros, conforme artigos anteriores. Entretanto, no primeiro artigo, os autores propõem que os professores, além de procederem à avaliação criteriosa dos materiais, invistam, entre outras sugestões, em uma base histórica para melhor compreensão dos conhecimentos a serem trabalhados. No segundo artigo, a proposta incentiva os professores a buscarem superação dos conceitos prévios tanto dos alunos quanto dos próprios professores, com investimentos em formação inicial e continuada dos professores sobre os assuntos referentes à Astronomia.

CONSIDERAÇÕES

As discussões sobre o livro didático refletem a preocupação com produção de materiais que apresentem determinadas características e que possam suprir uma demanda por parte de professores que o utiliza em sala de aula, ora como único recurso disponível e que também participa de sua formação, ora como material de apoio à prática docente.

Com a implantação de um programa de avaliação desses materiais, percebe-se uma melhoria na qualidade das produções nacionais, apesar de que, mesmo com todos os critérios estabelecidos, ainda continuam ocorrendo problemas de ordem conceitual, metodológica e mesmo organizacional que comprometem a qualidade desse recurso, favorecendo o

surgimento de concepções equivocadas tanto para os professores quanto para os alunos, sobre ciência, escola, ensino.

Diante desse quadro, analisar o uso e o papel do livro didático no ensino fundamental é de grande importância e requer mais investigação, tendo em vista as concepções transmitidas por estes recursos e a sua implicação para a formação inicial e continuada dos professores, que, com bastante frequência, utilizam este material como direcionador do currículo escolar, interferindo nos propósitos da educação básica nos seus diferentes níveis, e na qualidade do ensino que se pretende.

REFERÊNCIAS

BELLINI, Marta; FRASSON, Priscila Carozza. Ciências e seu ensino: o que dizem os Cientistas e os livros didáticos sobre o HIV/AIDS? **Ciência & Educação**, v. 12, n. 3, p. 261-274.

BIZZO, Nélio. **Ciência fácil ou difícil?** 2ª ed, São Paulo: Ática, 2002.

CALDAS, Helena; CUNHA, Altair. MAGALHÃES, Maria Elisa. Repouso e movimento: que tipo de atrito. O que relatam os livros didáticos da 8ª série do ensino fundamental e do ensino médio. **Ensaio: Pesquisa em educação em ciências**. Vol. 2, nº 2, dez 2002.

CASSAB, Mariana; MARTINS, Isabel. Significações de professores de ciências a respeito do livro didático. **Ensaio: Pesquisa em educação em ciências**. Vol. 10, nº 1, junho de 2008,

CARVALHO FILHO, José Ernane Carneiro. Educação científica na perspectiva bachelardiana: ensino enquanto formação. **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciência**. Vol. 08, nº 1. Julho de 2006.

CARNEIRO, Maria Helena da Silva; SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. Livro didático inovador e professores: uma tensão a ser vencida. **Ensaio: Pesquisa em educação em ciências**. vol. 7, nº 2. dezembro de 2005.

DELIZOICOV, Demétrio, ANGOTTI, José André, PERNAMBUCO, Marta Maria, **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2002.

EL-HANI, Charbel Niño. Notas sobre o ensino de história e filosofia da ciência na educação científica de nível superior. In: SILVA, Cibelle Celestino (org.). **Estudos de história e filosofia das ciências: subsídios para aplicação no ensino**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2006.

FERREIRA, Adriano de Melo; SOARES, Cynthia Aparecida Arossa Alves. Aracnídeos peçonhentos: análise das informações nos livros didáticos de ciências. **Ciência & Educação**, v. 14, n. 2, p. 307-314, 2008.

FREITAG, Bárbara; MOTTA, Valéria Rodrigues; COSTA, Wanderley Ferreira da. **O livro didático em questão**. São Paulo: Cortez: Autores Associados, 1989.

KNELLER, George F. **A ciência como atividade humana**. São Paulo: Ed. Universidade de São Paulo, 1980.

LANGHI, Rodolfo; NARDI, Roberto. Ensino de astronomia: erros conceituais mais comuns presentes em livros didáticos de ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 24, n. 1: p. 87-111, abr. 2007.

LEAL, Layse Mauriz, MENDES SOBRINHO, José Augusto de Carvalho. **O Livro Didático de Ciências Naturais no Contexto Educacional Piauiense: influências na Prática**

Pedagógica. In: II Encontro de Pesquisa em Educação da UFPI, 2002. Disponível em: www.ufpi.br

MEGID NETO, Jorge; FRACALANZA, Hilário. O livro didático de ciências: problemas e soluções. **Ciência e Educação**, v.9, n2, p.147-157, 2003.

SELLES, Sandra; FERREIRA, Márcia Serra. Disciplina escolar Biologia: entre a retórica unificadora e as questões sociais. In: MARANDINO, Marta; *et al* (org). **Ensino de Biologia: conhecimentos e valores em disputa**. Niterói: EDUFF, 2005.

VASCONCELOS, Simão Dias; SOUTO, Emanuel. O livro didático de ciências no ensino fundamental – proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 1, p. 93-104, 2003

WUO, Wagner. O ensino de física: saber científico, livros e prática docente. In: BUENO, José Geraldo Silveira (org). **Escolarização, práticas didáticas, controle e organização do ensino**. 1ª ed., Araraquara: J. M. Editores, 2002.