



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

SETOR DE EDUCAÇÃO

XX SEPE - SEMANA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO DO SETOR DE
EDUCAÇÃO/2006

A HISTÓRIA DA CIÊNCIA EM LIVROS DIDÁTICOS DE FÍSICA

Cristiano Carvalho

mestrando/UFPR-carvalho12000@yahoo.com.br

Nilson Marcos Dias Garcia

orientador/UFPR/UTFPR-nilson@cefetpr.br

RESUMO

Este trabalho é parte de uma pesquisa de mestrado em andamento, que tem por objetivo analisar como a História da Ciência é veiculada em livros didáticos de Física do Ensino Médio, principalmente em relação à sua forma e intenção. A opção pelo estudo do livro didático foi feita devida a sua marcante presença no ensino e também como elemento de registro de evolução da sociedade. Iniciando pela discussão do papel e função do livro didático no processo de ensino aprendizagem, é feito também um estudo sobre a aproximação da História da Ciência no ensino de Ciências e em particular no de Física e da importância de serem inseridos, através do livro didático, aspectos culturais, sociais, políticos e econômicos na formação dos alunos. O universo da pesquisa constituir-se-á dos livros de Física indicados no PNLEM 2007 (Programa Nacional do Livro didático do Ensino Médio), dentre os quais a opção será investigar apenas os de autores que tiveram indicada suas versões de volume único e de três volumes. Como estratégia procurar-se-á comparar a de volume único com a versão completa de cada autor, na tentativa de se investigar o que foi modificado na versão mais enxuta comparada com a mais completa. A análise preliminar em possibilitado constatar que a maioria das obras analisadas tem incorporado apenas alguns aspectos da História da Ciência, sendo mais evidente a presença de biografia e as principais realizações dos cientistas.

Palavras-chave: História da Ciência, livro didático, ensino de Física.

O LIVRO DIDÁTICO E O ENSINO

A criação do livro didático, de acordo com Lorentz(1986), data da Grécia antiga, sempre presente nas instâncias formais de ensino. Ainda hoje, apesar das novas tecnologias educacionais disponíveis, o livro didático constitui-se no recurso pedagógico mais difundido no Brasil (Moysés & Aquino, 1987, Fernandez & Silva, 1995, Castilho, (1997), desempenhando importante papel no processo de ensino-aprendizagem. A exemplo do que ocorre atualmente em outras instituições, a escola tem acesso a um sem número de recursos inovadores proporcionados pela tecnologia, sendo, no entanto, o livro didático o principal recurso educativo no ensino escolar, o que nos

permite expressar que dentre os diferentes recursos, o livro didático é um dos materiais de mais forte influência na prática do ensino brasileiro, (Brasil,1997).

Muitos pesquisadores em educação têm registrado o papel do livro didático no sistema escolar. Os dados em seus estudos mostram que o livro didático é o principal recurso empregado no sistema de ensino e, muitas vezes, a única fonte de informação de que o professor dispõe para ministrar a disciplina (Camargo, 1997, Lopes 1987, Rosemberg, 1987, Freitag et al ., 1987, Carlini-cotrim e Rosemberg, 1991, Castilho, 1997). Do mesmo modo, como o conteúdo do ensino científico chega aos alunos através de um sistema de comunicação que tem no material didático um dos elos mais importantes (Carvalho,1982), o aluno usa freqüentemente este instrumento, dada a dificuldade de acesso a outras fontes de estudo e pesquisa (Brasil,1998).

Entretanto, apesar da importância do livro didático no sistema de ensino, de acordo com Soares (1996) e Bizzo (1996) muitos dos seus autores não reúnem credenciais à altura desse compromisso.

Silva (1990), ao investigar livros didáticos, alertou para o descuido com que os conteúdos são apresentados nos livros de Ciências. Muitas vezes eles são apresentados de forma a preencher determinados tópicos do conteúdo programático, sem qualquer justificativa; outras vezes há incoerência nos conteúdos resultando na falta de encadeamento de temas a serem abordados.

Nas últimas décadas, muitos pesquisadores têm desenvolvido estudos sistemáticos sobre os mais variados aspectos relacionados ao livro didático, Lajolo (1987) mostra que os manuais escolares sempre tiveram uma história de desacertos e desencontros. Mohr (1994) e Delizoicov (1995), analisando especificamente livros didáticos destinados ao Ensino Fundamental, apontam erros conceituais graves. Através de estudos verifica-se a displicência em se veicular a informação incorreta, evidenciando a necessidade de investimentos na orientação de professores, na perspectiva de seu aperfeiçoamento, de forma a estar preparado para realizar análise crítica do conteúdo presente nos instrumentos didáticos de que se irá realizar.

Apesar das limitações, o livro didático vem sendo considerado como um dos instrumentos que mais influencia a educação escolar. Há muito tempo sua importância expressa uma grande parcela do ensino na aprendizagem das mais diversas ciências. Segundo o Banco Mundial o livro didático está em quarto lugar em importância no processo de aprendizagem dos estudantes e o considera deste modo, mais importante

que o conhecimento, a experiência e o salário do professor (BM , 1995 in Mattos et al, 2002).

A necessidade do livro didático para o ensino não é de hoje. Em 1657, Comênio propõe uma escola moderna onde se descarta o uso de obras clássicas na escola e propõe a utilização de livros didáticos. Para ele sua utilização descarta em grande parte o conhecimento do professor:

(...) finalmente serão hábeis para ensinar, mesmo aqueles a quem a natureza não dotou de muita habilidade para ensinar, pois a missão de cada um não é tanto tirar da mente o que deve ensinar, como sobretudo comunicar e infundir na juventude uma erudição já preparada e com instrumentos também já preparados, colocados nas suas mãos. (Comênio, 1657 in SCAFF 2004,10).

No Brasil o livro didático passou a ter uma importância maior no final da década de 1920, com a expansão da escola pública que acompanha o crescimento e o desenvolvimento da grande indústria e o conseqüente processo de urbanização (SCAFF 2004). Como esse movimento gerou necessidade de mão-de-obra para trabalho na indústria e na construção, houve uma ampliação do acesso escolar e o livro didático passou a ser um importante elemento nesse processo.

O livro didático, em várias épocas, foi considerado como importante instrumento de controle social no Brasil como, por exemplo, após o golpe de 1964. Durante esse período de grande conflito social, o cultivo de determinados valores, ligados a uma ideologia dominante, era veiculado para sustentar a crença em um “milagre econômico”. O livro didático foi utilizado como um meio de comunicação na qual se transmitia uma visão de realidade próspera e promissora para seus leitores (SCAFF 2004).

No ano de 1970 a indústria do livro cresceu exageradamente, e esse aumento está relacionado com a maneira que o livro didático passou a ser visto. Segundo Freitas, considerar o livro como mercadoria alterou as relações entre autores, editoras, ilustradores e a disposição dos conteúdos nos livros. Estas alterações estão diretamente relacionadas às mudanças do livro didático como mercadoria e à ampliação da indústria cultural (Freitas 2005, p. 2).

Mas apenas em 1985 foi criado o PNLD (Plano Nacional do livro didático) que tinha por diretrizes ; a escolha do livro pela escola com a participação dos professores

do Ensino Fundamental mediante análise, seleção e indicação dos títulos, universalização do atendimento a todos os alunos do Ensino Fundamental e adoção dos livros reutilizáveis (NABIHA, 2001).

Apesar de as principais diretrizes estabelecidas em 1985 terem se mantido, significativas mudanças foram introduzidas no PNLD em 1996. Neste ano, o governo, que até esse momento mantivera o papel de comprador e distribuidor de livros didáticos, constitui uma comissão para analisar a qualidade dos conteúdos programáticos e dos aspectos pedagógico-metodológicos dos livros que vinham sendo comprados pelo MEC para as séries do Ensino Fundamental. No ano de 2004, esse programa é estendido aos alunos do Ensino Médio, com a criação do PNLEM (Programa Nacional do Livro Didático do Ensino Médio), mantendo praticamente as mesmas características do PNLD que distribui livros aos alunos do Ensino Fundamental.

Essa preocupação governamental de possibilitar o acesso ao livro didático aos estudantes se baseia, em grande parte, na constatação de que a situação de sala de aula brasileira permite dizer que nem a palavra do professor e muito menos os modernos meios tecnológicos de comunicação podem substituir o livro didático nas atividades escolares, pois este acumula várias funções, como, por exemplo, a de ser instrumento de intercâmbio e inter-relação social, permitindo a comunicação no tempo e no espaço assim constituindo-se assim em vasta fonte de informações.

CONTRIBUIÇÕES DA HISTÓRIA DA CIÊNCIA NO ENSINO DE FÍSICA

Antes de nos aprofundarmos neste propósito, a necessidade de refletirmos a respeito do papel que a História da Ciência desempenha no ensino de física, procurando ressaltar indicativos de como ela pode contribuir para o ensino.

A História da Ciência já foi considerada uma disciplina adequada apenas para cientistas que se voltava para os estudos de suas especialidades. Mas, firmou-se como uma área independente em meados dos anos 1960 e hoje é considerada uma área interdisciplinar.

Neste mesmo período aprofundou-se o questionamento do papel da História da Ciência no ensino de Física. Decorrido 40 anos, na maioria dos livros didáticos, ela aparece apenas em episódios anedóticos e associada à biografia de nomes importantes da Física, sem, no entanto, chamar atenção para a existência de um ramo chamado História da Ciência, demonstrando haver diversas razões para ignorar o seu uso pelos

professores de Física. Bastos (1998, p.37), a esse respeito, expressa que o seu uso na atividade docente ressalta algumas questões, como por exemplo:

1. Deficiência dos cursos de formação de professores, dificultando a apresentação e discussão de tópicos que evidenciem a História da Ciência.
2. Escassez de textos de História da ciência que contemplem as necessidades específicas do ensino de física no ensino médio.
3. Discordância acerca de quais seriam os relatos históricos mais rigorosos e apropriados(existentes possibilidades cujo aspectos positivos e negativos podem não estar evidentes).

Roberto Martins (1990, p.4), complementa que um bom professor de uma disciplina deve combinar uma prática científica (o conteúdo propriamente dito) e uma prática didática. A História da Ciência poderia contribuir para a formação do professor de modo significativo. Ainda segundo Roberto Martins, para esse tipo de formação, do ponto de vista didático, a História da Ciência pode complementar os aspectos técnicos com uma visão social, cultural e humana. Ela permite ambientar a sociedade da época em questão, trazer as concepções favoráveis e controversas que surgiram na aceitação de determinada idéia; conhecer a vida dos cientistas e de outros cientistas que contribuíram para o desenvolvimento de uma idéia e que não são mencionados em livros didáticos. No entanto, esses aspectos abordados durante a prática docente devem ser bem fundamentados.

Sob o ponto de vista técnico, a História da Ciência permite entender certos resultados científicos complexos bem como sua evolução. “Ensinar um resultado sem sua fundamentação é simplesmente doutrinar e não ensinar ” (Martins, 1990, p.4). Corroborando com a importância da inserção da História da Ciência no ensino, Lílian Martins (1998, p.18) adiciona que a História da Ciência deve ser utilizada como um dispositivo didático útil para tornar o Ensino Médio mais interessante, facilitando sua aprendizagem. Além disso, a utilização da História da Ciência nível de ensino pode contribuir para mostrar através de episódios históricos o processo gradativo e lento da construção do conhecimento, permitindo uma visão concreta da natureza real da ciência, seus métodos, suas limitações. Isso possibilitará a formação de um espírito crítico fazendo com que o conhecimento científico seja desmistificado sem que se destrua seu valor.

1. A História da Ciência mostra, através de episódios históricos, que ocorreu um processo lento de desenvolvimento de conceitos até se chegar as concepções aceitas atualmente, o que facilita o aprendizado do educando que poderá perceber que suas dúvidas são pertinentes ao conceito em questão.
2. O educando poderá ter a chance de perceber que a aceitação ou não de uma proposta não depende do seu valor intrínseco, mas sim de outros valores como sociais, filosóficos, políticos e religiosos.

Apesar dos pontos favoráveis ao uso da História da Ciência, o seu uso no ensino de física também sofre algumas objeções, apesar de que os argumentos que lhes são contrários, de acordo com Bastos (1998,p.38) têm sido pouco explicitados ou discutidos.

Um dos argumentos contrários ao uso da História da Ciência é dado por Thomas Khun em seu livro “A estrutura das Revoluções Científicas”. Nele, Khun pondera que os manuais científicos fazem referências apenas a partes de trabalho de antigos cientistas que podem ser consideradas como contribuições ao enunciado é a solução de problemas apresentados pelo paradigma dos manuais. Também revela que os cientistas já nascem comprometidos com o paradigma vigente, dando a impressão de que a ciência só chegou aonde chegou através de uma série de intervenções e descobertas individuais.

No entanto, Bastos (1998, p.39) acrescenta que Khun examina essa questão somente em relação aos cursos de formação de cientistas, mas que é possível levá-las em conta na discussão quando o assunto é Ensino Médio. Ainda segundo o autor, a discussão pode ser conduzida sob dois aspectos:

1. Os conteúdos veiculados pelos livros didáticos de Ensino Médio são conteúdos modificados extraídos de manuais científicos consagrados do Ensino Superior;
2. O uso da História da Ciência, com exceções, tem se restringido a apenas apresentação dos grandes gênios da ciência dos paradigmas mais recentes (Newton, Galileu, Lavoisier, Mendel entre outros).

O segundo aspecto mostra o que acontece atualmente. A ciência, em muitos meios de divulgação tem sido apresentada como uma “construtora de heróis”, de gênios escolhidos ao acaso por descobrirem, inventarem e elaborarem teorias complexas.

Esse tipo de visão equivocada da ciência não dá importância aos fatos sociais, políticos, filosóficos e culturais que estavam por trás de tais conquistas. Isso nos dá uma idéia de que a ciência é uma sucessão linear de eventos, como se tivesse um roteiro a ser seguido.

Outro ponto que deve ser levado em questão sobre a utilização da História da Ciência no Ensino é o uso do livro didático. Quase nunca os livros de Ciências apresentam elementos da História da Ciência. Muitos professores utilizam o livro didático como algo pronto, salvo de críticas e muitas vezes como a única ferramenta de trabalho.

Mortimer (1998, p.237-238) complementa que em alguns livros de Química estudados por ele, em termos de processos históricos, há uma mistura de fatos que ocorreram em épocas diferentes, e que são apresentados nos livros como se houvessem ocorrido na mesma época.

Isso torna o professor que faz uso desse tipo de material uma vítima se aceitar tais fatos como verdadeiros sem qualquer tipo de objeção.

METODOLOGIA

O universo escolhido para análise constitui-se dos livros indicados pelo PNLEM 2007 para a disciplina de Física. Considerando-se, entretanto, que tais livros não serão adquiridos para a sua distribuição em 2007, e em função disso as editoras não os imprimiram para divulgação, optou-se por trabalhar com os livros mais recentes dos autores indicados pelo processo de seleção. Dessa forma, os livros didáticos que estão sendo submetidos à nossa análise são de cinco autores diferentes de quatro editoras que estão presentes no país.

Para uma análise mais completa e minuciosa, será feita uma comparação do volume completo que engloba os três anos do Ensino Médio com a de volume único de cada autor, com o intuito de se verificar se aspectos da História da Ciência são suprimidos ou reduzidos na versão mais compacta. Dentre os diversos assuntos abordados pelos livros, será analisada a eletricidade como área de conhecimento, por ser uma área que tem uma maior aproximação com a tecnologia e também pelo fato de que

está mais próximo da realidade dos educandos em virtude também da eletricidade estar presente nos principais setores que compõem a sociedade.

ALGUNS RESULTADOS PRELIMINARES

Considerando que a pesquisa está em andamento, ainda não há resultados definitivos. Dado que um dos intuitos do trabalho é verificar que tipo de História da Ciência está presente nos livros didáticos e, quais as concepções manifestas pelos autores sobre esse aspecto, temos levado em consideração que, numa análise feita por alguns historiadores da ciência, eles mostram que as obras mais antigas não tinham preocupação em mostrar as concepções e argumentações que marcaram os conflitos por uma determinada teoria e, as referências históricas quando ocorrem tratam mais da vida biográfica dos cientistas e de suas realizações.

Nossa análise preliminar tem permitido inferir que as obras mais recentes tem se preocupado em aproximar a Física com fatores culturais mais amplos como os aspectos históricos, filosóficos, sociais, políticos, ideológicos e tecnológicos. E mesmo em qualquer um desses elementos encontram-se subdivisões: a história poderia ser dos inventores, dos métodos, das idéias, ainda quanto aos inventores, poder-se-ia atentar para criatividade, personalidade, vida social, etc.

Os livros que mostram o processo inacabado de construção, poderão mostrar aos alunos que a ciência não é um produto acabado e definido como sugerem alguns manuais didáticos, mas que está em constante evolução, em que o processo de desenvolvimento científico não ocorre de maneira linear e cumulativa, mas sim através disputas que marcaram as comunidades científicas em que posições ideológicas, políticas, religiosas e econômicas também estiveram presentes. Este trabalho tem por objetivo contribuir como o livro didático que é um dos recursos pedagógicos mais difundidos em sala de aula tem contribuído para a transmissão de uma estratégia de ensino, que valoriza a integração do saber físico com outras áreas da cultura e que principalmente valoriza a relação do objeto com o sujeito elaborador da física.

REFERÊNCIAS

BASTOS, F. História da Ciência e Ensino de Biologia. Tese de doutorado, Universidade de São Paulo (1988).

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Parâmetros Curriculares Nacionais. Secretaria de Educação Fundamental. MEC/SEF, 1997, 136p.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Guia de livros didáticos-1ª a 4ª Séries. PNLD-98,1998, 420 p.

BIZZO, N. Graves erros conceituais em livros didáticos de ciências. *Ciência Hoje*, v. 121, n.21, p.26-35, jun 1996.

CAMARGO, M. N et al. O livro didático no contexto escolar: fundamentos históricos e sociológicos dos textos de Ciências/ Física utilizados no ensino de 1º e 2º graus de Piracicaba e região.in: Atas do I encontro Nacional de Pesquisas em Ensino de Ciências. Águas de Lindóia, 1997, p.642.

CARLINI-CONTRIM, B.e ROSEMBERG, F. Os livros didáticos e o ensino para a saúde: O caso das drogas psicotrópicas. *Revista de Saúde Pública*, v.25, n.4, p.299-305, 1991.

CASTILHO, N. Interação do professor de Biologia com o livro didático, in:atas do I Encontro Nacional de Pesquisas em Ensino de Ciências. Águas de Lindóia, 1997, p.640.

DELIZOICOV, N. C. O professor de ciências e o livro didático no ensino de programas de saúde. Florianópolis, 1995.120p. Dissertação (Mestrado) - Centro de Ciências da Educação, Universidade Federal de Santa Catarina.

FERNANDEZ Neto,V; SILVA, D. As relações ciências, tecnologia e sociedade em um curso de física térmica. In: XI Simpósio nacional de Ensino de Física. Niterói - RJ, SBF, 1995, p390-93.

FREITAG, B.,MOTTA,V., COSTA,W. O livro didático em questão.São Paulo : Cortez, 1989.

FREITAS, D. S. Imagens de produtos comerciais em livros didáticos. Disponível em: <http://www.lite.fae.unicamp.br/revista/temas.html>. Acesso em 26/06/2005.

Kuhn, T. S. A estrutura das revoluções científicas. São Paulo : Perspectiva, 2005.

LAJOLO, M. P. O livro didático: velho tema, revisitado.Em aberto, Brasília, v.6,n.35, p1-9, Jul./Set.1987.

LOPES, A. Livro didático: uma tentativa de inversão do sinal. *Cadernos de Pesquisa*, São Paulo, n.63, p.101-2, 1987.

LORENZ, K. Os livros didáticos e o ensino de ciências na escola secundária brasileira no Século XIX. *Ciência e cultura*, São Paulo, v.30, nº 3, mar.1986.

MARTINS, L. A. P (1998). A História da Ciência e o Ensino de Biologia. *Jornal semestral do Grupo de Estudo e pesquisa em ensino e ciência da Faculdade de Educação da Unicamp*, 5.18-21, 1998.

MARTINS, R. A (1990). Sobre o papel da História da Ciência no ensino. *Boletim da Sociedade Brasileira da História da Ciência*, 9, 3-5.

MATTOS,C.R; GARCIA, Mª M T; FERRARA, N. F. Um estúdio sobre la evaluacion de libros didáticos. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*. vol.2, nº 2: pp 36-50, set/2002.

MOHR, A. A saúde na escola: Análise de livros didáticos de 1ª a 4ª séries. Rio de Janeiro. 94p. Dissertação (Mestrado).

MOYSÉS, L.M.M.; AQUINO, L.G.T. As características do livro didático e os alunos. *Cadernos Cedes. O cotidiano do livro didático*, v.18, p.5-14, 1987.

MORTIMER, E.F. O Ensino de teoria atômica e de ligação química no segundo grau; drama, tragédia ou comédia ? Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Minas Gerais, 1998.

NABIHA, G.O Plano Nacional do Livro didático no Brasil. Disponível em: http://www.inep.gov.br/download/cibec/pce/2001/paper_nabiha.doc. Acesso em 17 Out 2004.

SCAFF, E.A.S. O guia de livros didáticos e sua (in)utilização no Brasil e no Estado de Mato Grosso do Sul. Revista de educação Pública. Vol 9, nº 15, pp.1-15, dez/2004.

SILVA, V.L.M.da. Avaliação do conteúdo nutricional de livros didáticos nas escolas Públicas de 1º grau do Estado do Rio de Janeiro, 1990. 63p. Dissertação (Mestrado)- Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

SOARES, Magda Becker. Um olhar sobre o livro didático. Presença Pedagógica, v.2, n.12, p.53-62, 1996.

ROSENBERG, L. O livro didático. Revista Ande, São Paulo, v.1, n.1, p.37, 1987.