

Livros Didáticos de Física: A produção de energia elétrica em larga escala.

Physics Textbooks: The production of electricity on a large scale.

BATISTA, Carlos Alexandre dos Santos¹

SIQUEIRA, Maxwell²

¹ Universidade Estadual de Santa Cruz/Departamento de Ciências Exatas e
Tecnológicas/casbatistafis@hotmail.com

² Universidade Estadual de Santa Cruz/ Departamento de Ciências Exatas e
Tecnológicas/maxwell_siqueira@hotmail.com

Resumo

O livro didático constitui historicamente, um dos principais recursos de ensino utilizados pelos professores. Que tanto tem servido para orientar a construção dos planos de ensino, quanto para direcionar o conteúdo a ser ministrado nas aulas. Com efeito, torna-se um dos poucos livros que as classes populares terão acesso. Particularmente, para a Física, os livros assumem o papel de oferecer uma visão sobre o significado da Ciência e da Tecnologia na sociedade. Nesse sentido, o assunto produção de energia elétrica em larga escala é um tema potencialmente controverso para se discutir os rumos da sociedade moderna quanto ao consumo e a produção de energia. Assim procurou-se avaliar se os livros didáticos apresentam o tema e sua adequação a partir das inúmeras controvérsias de natureza social, ambiental, política e econômica. Avaliou-se também se esses livros apresentam erros conceituais e técnicos, quando o assunto é produção de energia elétrica em larga escala.

Palavras-chave: Ensino de Física, Livros Didáticos, PNLEM, energia elétrica.

Abstract

The textbook is historically one of the major resources used by school teachers. That both have served to guide the construction of educational plans, and to target content to be taught in class. Indeed, it is one of the few books that the popular classes have access. Particularly, for physics, the books take on the role of offering an insight into the significance of science and technology in society. In this sense, the subject of electricity production on a large scale is a potentially controversial topic to discuss the direction of modern society for consumption and energy production. So we tried to assess whether the textbooks present the subject and its suitability from the many controversies of social, environmental, political and economic. We also evaluated whether these books present technical and conceptual errors, when it comes to producing electricity on a large scale.

Keywords: Physical Education, Textbooks, PNLEM, electricity.

Introdução

A sociedade, cada vez mais, vem exigindo da escola que ela possa formar cidadãos críticos capazes de participar ativamente de decisões e discussões frente às novas tecnologias, diminuição da degradação do planeta e assuntos que interferem significativamente no dia a dia da população.

Nessa perspectiva, faz-se necessário a utilização de vários recursos dentre os quais podem destacar o livro didático, por constituir-se nos últimos anos, um meio de grande difusão nas escolas. Vale ressaltar que este instrumento no contexto do ensino-aprendizagem formal acaba sendo muitas vezes, um dos poucos livros que boa parte das pessoas das classes populares terá acesso ao longo da vida. E, portanto, não seria razoável apenas pensar que às vezes é o único recurso e/ou o mais importante instrumento de ensino formal (LAJOLO e ZILBERMAN, 1996).

Contudo, historicamente, o livro didático, possui um importante lugar de destaque no processo de ensino-aprendizagem no contexto da educação brasileira. Nesse sentido, Couto et al. (2008) destaca a importância do livro didático tem aumento à medida que:

É o instrumento eficaz de trabalho para a atividade docente e para a aprendizagem dos alunos. No caso específico do ensino de Ciências e, particularmente da Física, o livro didático ajuda a moldar as representações que o professor (e por sua vez, o aluno) faz sobre a maneira como o conhecimento científico é construído e como é concebida a relação ensino/aprendizagem proposta pelos autores. (p. 2)

Os argumentos trazidos por esse autor evidenciam a grande importância que o livro didático tem em relação à democratização do saber formal no contexto ensino-aprendizagem, e também, seu caráter modelador das práticas docentes no ensino básico.

A notória importância dos livros didáticos na formação dos alunos da Educação Básica denota urgência de maiores esforços das autoridades competentes (poder público, instituições de ensino e professores), para garantir uma coerência entre os objetivos de uma educação de qualidade, defendidos nos documentos oficiais (BRASIL, 1996) e o que se observa na “prática escolar”.

No caso específico dos livros de física, a função de transmitir uma visão científica adequada, permite aos alunos, de acordo com esses objetivos qualitativos da educação de qualidade, contribuir significativamente para uma formação do cidadão no que se refere ao exercício pleno da cidadania. Esses aspectos devem estar apoiados em uma educação científica ampla do conhecimento crítico, a partir das problemáticas sociais e do cenário criado pelas inovações tecnológicas e suas repercussões no cotidiano do sujeito pós-moderno.

No contexto de “prática escolar”, o livro didático torna-se um dos principais recursos de ensino utilizados pelos professores. Atualmente este recurso tanto tem servido para orientar a construção dos planos de ensino, quanto para direcionar o conteúdo a ser ministrado em sala de aula.

Desta forma, procura-se neste trabalho, avaliar se os conceitos físicos atrelados ao tema “produção de energia elétrica em larga escala”, presentes nos livros didáticos de Física do ensino Médio, aprovados no PNLEM, são suficientemente esclarecedores sobre as diferentes formas de produção de energia elétrica. Também

foi avaliado se o tema é apresentado a partir das inúmeras controvérsias de natureza social, ambiental, política e econômica que o cercam e, se eles apresentam erros conceituais e técnicos ao tratarem o tema.

PNLEM e a seleção dos livros didáticos.

O Programa Nacional do Livro Didático do Ensino Médio (PNLEM) foi instituído em 2003 buscando levar a todos os estudantes do ensino médio, livros didáticos que pudessem contribuir para melhoria de sua aprendizagem. Contudo, esse atendimento foi realizado de forma progressiva (resolução de nº. 38 de 15 de outubro de 2003).

No mesmo ano, em 2003, foram estabelecidas regras gerais de avaliação pedagógicas dos livros didáticos, para que editoras e autores pudessem adequar suas obras a novas normas. Nessa perspectiva, as Universidades públicas foram convidadas a exercer a função notória de analisar os livros didáticos, em cada área do conhecimento, na tentativa de melhorar os livros didáticos. Assim, coube a essas instituições organizar equipes de pareceristas, formadas por docentes da educação básica, com qualificação mínima de mestrado, e pesquisadores e professores universitários, com comprovada experiência acadêmica, didática e pedagógica. Cada obra era avaliada por pelo menos dois pareceristas; quando não havia consenso entre os pareceristas a obra era submetida a um terceiro. Dependendo dos temas tratados e das especialidades envolvidas, a mesma obra poderia ser submetida a outros pareceristas, especialistas em outras áreas do conhecimento. (BRASIL/MEC, 2007).

Nessa avaliação, além dos critérios específicos para cada área, são definidos como critérios comuns de exclusão:

Correção de conceitos, informações e procedimentos propostos como objetos de ensino e aprendizagem;

Coerência e adequação da abordagem teórico-metodológica assumida pela coleção, no que diz respeito à proposta didático-pedagógica explicitada;

Adequação da estrutura editorial e do projeto gráfico aos objetivos didático-pedagógicos da coleção;

Observância das características e finalidades específicas do manual do professor;

Respeito a preceitos legais e jurídicos, bem como a princípios éticos necessários à construção da cidadania. (BRASIL/MEC, 2007)

Para a Secretaria de Educação Básica do MEC, no escopo desses critérios comuns de exclusão é, também, fator determinante para eliminação de uma determinada obra ou coleção aquela que, nos termos do Edital:

Veicular preconceito de condição social, regional, étnico-racial, de gênero, de orientação sexual ou de linguagem, assim como qualquer outra forma de discriminação ou de violação de direitos;

Fazer doutrinação religiosa ou política, desrespeitando o caráter laico e autônomo do ensino público;

Utilizar o material escolar como veículo de publicidade ou de difusão de marcas, produtos ou serviços comerciais. (BRASIL/MEC, 2007)

A Secretaria de Educação Básica do MEC esclarece que na base de qualquer proposta científico-pedagógica está um conjunto de escolhas teórico-metodológicas,

responsável pela coerência interna da obra e por sua posição relativa no confronto com outras propostas ou com outras possibilidades. (CATÁLOGO/PNLEM/2009-FÍSICA P.14)

No Catálogo do Programa Nacional do Livro Didático do Ensino Médio, relativo à Física, estão contidos os critérios específicos comuns de avaliação de cada obra na sua respectiva área de conhecimento que excluirão as obras que:

Não explicita suas escolhas teórico-metodológicas; caso recorra a diferentes opções metodológicas, apresente-as de forma desarticulada, não evidenciando a compatibilidade entre elas;

Apresente incoerência entre as opções declaradas e a proposta efetivamente formulada;

Não alerte sobre riscos na realização das atividades propostas e não recomende claramente os cuidados para preveni-los;

Não contribua, por meio das opções efetuadas, para: a consecução dos objetivos da educação em geral, do ensino médio, da área de conhecimento e da disciplina; o desenvolvimento de capacidades básicas do pensamento autônomo e crítico (como a compreensão, a memorização, a análise, a síntese, a formulação de hipóteses, o planejamento, a argumentação), adequadas ao aprendizado de diferentes objetos de conhecimento; a percepção das relações entre o conhecimento e suas funções na sociedade e na vida prática. (BRASIL, 2009, p.13-16).

Assim, é possível entender alguns aspectos da importância que é dado aos Livros Didáticos de modo geral, e em particular, aos livros de Física. Uma vez que sua função no ensino formal perpassa todos os níveis de importância, indo da estruturação do currículo escolar, até objetivos específicos que deve alcançar na formação básica do ensino formal. (FERNANDES et al., 2005).

Metodologia

Dados os pressupostos, as questões orientadoras e os objetivos da pesquisa, os procedimentos vinculados às abordagens qualitativas foram os que se apresentaram como mais adequados para essa investigação. Pois como assinala Cohen et al. (2001), entre os diversos aspectos que fundamentam o paradigma das pesquisas qualitativas destaca-se o fato delas buscarem entender a subjetividade das experiências humanas, tendo como foco as ações e as intenções dos atores envolvidos na pesquisa e privilegiarem os procedimentos de natureza indutiva no processo de análise e interpretação dos dados.

A partir das características gerais da pesquisa qualitativa, obtivemos todos os livros didáticos de Física aprovados pelo PNLEM. Esse material fundamentou nosso corpus documental. Como o foco da investigação foi pautado na análise de livros didáticos, essa foi a única fonte de dados. Os livros aprovados estão discriminados na tabela 1, caracterizados por seus títulos, autores, editora, volumes e ano de publicação.

Tabela 1. Livros de Física aprovados pelo PNLEM – (2009).

Título	Autor	Volume	Editora	Ano
(1) Física	Alberto Gaspar	Único	Ática	2009
(2) Física-Ciência e Tecnologia	Carlos Magno Azinaro Torres e Paulo César Martins Penteado	1, 2, 3	Moderna	2009
(3) Universo da Física	José Luiz Pereira Sampaio e Caio Sérgio Vasquez Calçada	1, 2, 3	Saraiva	2009
(4) Física	Antonio Máximo Ribeiro da Luz e Beatriz Álvares Alvarenga	1, 2, 3	Scipione	2009
(5) Física	Aurélio Gonçalves Filho e Carlos Toscano	Único	Scipione	2009
(6) Fundamentos da Física	Francisco Ramalho Jr, Nicolau G. Ferraro e Paulo A. de Toledo S.	1, 2, 3	Moderna	2009

Buscou-se na literatura uma referência que auxiliasse na análise do conteúdo dos livros didáticos. Para tanto, encontrou-se o referencial de BARDIN (1997), que utiliza a técnica da análise de conteúdo fundamentada em:

Um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos, sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) desta mensagem. (BARDIN, 1997. p. 42).

Isso se traduz em um conjunto de técnicas de exploração de documentos que procura identificar os principais conceitos ou os principais temas abordados em um determinado texto. Esta análise começa geralmente, por uma leitura superficial, por meio da qual o pesquisador, num trabalho gradual de apropriação do texto, estabelece os contornos de suas primeiras unidades de registros, que formam um tema e definem os passos que o guiarão na busca de informações contidas no texto. O objetivo da análise de conteúdo é o de assinalar e classificar de maneira exaustiva e objetiva todas as unidades de registro existente no texto. Para isso, torna-se necessário uma definição e ordenação rigorosa dessas unidades, a fim de ajudar o pesquisador a controlar suas próprias perspectivas, ideologias e crenças. Sendo necessário também, que o pesquisador busque controlar sua própria subjetividade, em prol de uma maior generalização dos resultados obtidos.

A análise de conteúdo fornece indicadores úteis aos objetivos da pesquisa por possibilitar ao pesquisador interpretar os resultados obtidos, relacionando-os ao próprio contexto de produção do documento e aos objetivos do indivíduo ou da organização/instituição que o elaborou. (FERNANDES et al. 2003).

Nesse sentido, realizamos a leitura de todos os livros, principalmente aquelas partes do material que tratam explicitamente do tema “produção de energia elétrica em larga escala”. Após a leitura desses textos realizou-se a construção de categorias de análise de conteúdo (está leitura foi direcionada por perguntas pertinentes ao tema da pesquisa no que se refere ao Ensino de Física e que serão apresentadas em seguida). Elaboramos duas categorias para os livros aprovados pelo PNLEM, quanto à abordagem do tema produção de energia elétrica em larga, a saber, as dos livros que abordavam e os que não abordavam o tema. Com os livros que abordavam o tema iniciamos leituras minuciosas. O objetivo inicial da leitura foi verificar se a abordagem

do tema feita pelos autores dos livros estava de forma adequada em relação ao que defendem os PCNs e PCNEM quando o assunto é Ensino de Ciências voltado para uma melhor compreensão das implicações tecnológicas e as possíveis soluções das problemáticas sociais.

Construção de Categorias

Para guiar a análise dos livros que tratavam do tema produção de energia elétrica em larga escala, iniciou-se a elaboração de uma ficha de leitura para identificar o trabalho, o autor e registrar passagens ou excertos dos textos que apontavam os elementos indicativos da abordagem do tema. Os quais podem ser discriminados como **meios de produção** da energia elétrica, **aspectos técnicos** da produção, **aspectos controversos** como impactos **ambientais, sociais, políticos e econômicos** que se tornam elementos importantes na coleta de dados durante a pesquisa. Assim, foi feita a sistematização de categorias que segundo Bardin (1997) é definida como, *“uma operação de classificação de elementos constitutivos de um conjunto, por diferenciação e, seguidamente, por reagrupamento segundo o gênero (analogia), com os critérios previamente definidos”* (BARDIN 1997, p.117).

O processo de construção de categorias é essencialmente intuitivo, porém, é influenciado pelos objetivos e quadro teórico da pesquisa. Além disso, este processo sofre influência das concepções e dos conhecimentos do investigador. Bardin (1997) também destaca que há inúmeras possibilidades de categorização. Dentre as diferentes possibilidades de categorização existentes, optamos pela investigação dos temas, ou análise temática.

Após essa construção, com base no referencial teórico, realizou-se a operação de classificação e agrupamento dos elementos representativos das ocorrências regulares, que no caso podem ser considerados a partir das perguntas que elaboramos antes da leitura dos textos. Optou-se pela organização das categorias através de quadros e tabelas, de tal forma que foi possível exemplificá-las através de passagens ou excertos retirados do texto.

Através da análise temática que optamos foi possível também, formular questões sobre as diversas perspectivas do tema produção de energia elétrica em larga escala, com a finalidade de assessorar nossa pesquisa e a análise dos dados obtidos. As perguntas formuladas foram: **(a)** Os livros falam de diferentes formas de produzir energia elétrica em larga escala? **(b)** Quais são as modalidades de produção de energia elétrica descritas por cada livro? **(c)** De que maneira cada um desses livros tratam do assunto produção de energia elétrica em larga escala? **(d)** Eles mencionam aspectos técnicos? **(e)** Esses aspectos técnicos estão corretamente apresentados? **(f)** Eles mencionam algo sobre aspectos econômicos, políticos, históricos e ambientais? **(g)** É mencionado algum aspecto controverso envolvendo o tema? Essas questões foram elaboradas a partir da fundamentação teórica encontrada em Mortimer e Santos (2002), Francalanza (2003) e Fernandes et al. (2005) e também, para verificar se a abordagem ao tema fornece subsídios aos alunos desenvolverem as competências e habilidades que tratam o PCNEM+, no que diz respeito às :

“... Finalidades para o conhecimento a ser apreendido em Física que não se reduzem apenas a uma dimensão pragmática, de um saber fazer imediato, mas que devem ser concebidas dentro de uma concepção humanista abrangente, tão abrangente quanto o perfil do cidadão que se quer ajudar a

construir. Esse objetivo mais amplo requer, sobretudo, que os jovens adquiram competências para lidar com as situações que vivenciam ou que venham a vivenciar no futuro..." (BRASIL, 1999, p. 58)

Análise dos dados

Procurou-se analisar cuidadosamente cada livro no intuito de constatar se realmente os livros didáticos de física correspondem aos requisitos dos documentos e parâmetros reguladores da formação básica para o exercício da cidadania.

Iniciou-se a análise buscando aferir quais os livros aprovados pelo PNLEM apresentavam o tema Produção de Energia em Larga Escala, tentando responder a primeira questão formulada. Dentre os seis livros avaliados, somente dois deles abordavam o tema. Desta forma, a análise ficou restrita apenas a dois títulos:

(2) Física: Ciência e Tecnologia - Carlos Magno Azinaro Torres; Paulo César Martins Penteado Volumes 1, 2, 3- Editora Moderna.

(5) Física-Aurélio Gonçalves Filho e Carlos Toscano – Volume Único. Editora Scipione.

No livro **(5)**, foram reservadas apenas duas páginas que sintetizavam a produção de energia elétrica em larga escala em três formas distintas, a produção de energia elétrica a partir de usinas nucleares, termelétricas e hidrelétricas. O autor procura explicar resumidamente a diferença na forma de produção de cada uma delas. Observamos neste livro que os aspectos preponderantes da nossa pesquisa não foram atendidos devidamente, pois as perguntas a respeito do tema a serem respondidas a partir da análise dos livros didáticos de física não foram totalmente correspondidas pelos conteúdos apresentados no livro.

Para o livro **(5)** apenas as perguntas **(a)** e **(b)** são respondidas. Contudo, a segunda é respondida parcialmente, visto que existem outras formas de produção de energia elétrica em larga escala que o autor não menciona neste livro. Sabe-se que existem formas de produzir energia elétrica por fontes alternativas, Termonuclear (que usam urânio, plutônio e outros). Também há aquelas que utilizam água leve, água pesada, grafite e outros como moderador. Usinas eólicas, usinas termo-solares, usinas movidas pela "força da maré" e sistemas fotovoltaicos.

Além disso, em cada forma de produção de energia elétrica estão atrelados aspectos de viabilidade econômica, impactos sociais e ambientais que o autor não trata, nem sugere atividades que visem reflexões por parte dos alunos. Devido ao pouco número de páginas, não se conseguiu realizar uma análise aprofundada, porém o tema apresentado não possuem erros conceituais e técnicos.

No livro **(2)**, é reservado o capítulo 4 (p. 144-180) para tratar do tema produção de energia elétrica. Isto pode ser explicado pelo fato da obra está direcionada a uma alfabetização científica veiculada a ciência e a tecnologia, evidenciado no próprio título do livro, permitindo assim, responder todas as perguntas de maneira satisfatória, conforme apresentamos abaixo.

Para as perguntas, **(a)** e **(b)**, os autores falam sobre as seguintes formas de produção de energia elétrica, **usinas nucleares, termelétricas e hidrelétricas, Termonuclear**. Falam sobre as fontes alternativas **Usinas eólicas, termo-solares,**

usinas movidas pela “força da maré” energia da Biomassa, energia geotérmicas e sistemas fotovoltaicos.

Para a pergunta (c), os autores tratam do tema produção de energia elétrica sob as “luzes do enfoque” Ciência, Tecnologia e Ambiente. Eles apresentam elementos na estrutura da obra que corroboram na resposta da pergunta (c). Ao longo de cada seção do capítulo eles propõem aos alunos, atividades em grupos que visam trabalhar os aspectos negativos da produção de energia elétrica em larga escala em relação aos impactos sociais e ambientais. Como por exemplo, podemos encontrar atividades que tratam da principal produção de energia elétrica no Brasil, a produção de energia elétrica a partir de hidrelétricas.

Atividade em grupo

Quase metade da energia produzida e utilizada no Brasil é obtida a partir de usinas hidrelétricas. Essa fonte renovável de energia apresenta inúmeras vantagens em relação aos combustíveis fósseis. Entretanto, a geração de energia elétrica em usinas hidrelétricas exige a construção de enormes represas, alagando extensas áreas, o que pode acarretar impactos ambientais importantes. Juntamente com seus colegas, pesquise e discuta os impactos ambientais que a construção de uma grande represa pode trazer para a população, para a flora e fauna de uma região. (TORRES & PENTEADO, 2009, p.148)

Esse tipo de atividade visa, contudo, segundo Silva & Carvalho (2006), a perspectiva do desenvolvimento de atividades educativas com ênfase na tomada de decisões, sobretudo aquelas relacionadas com aspectos sociais que têm como parâmetro importante a Ciência e a Tecnologia.

Para as perguntas (d) e (e), quanto aos termos técnicos, é apresentado apenas para as formas de produção de energia elétrica de Usinas nucleares e para as fontes alternativas de produção de energia solar e eólica. Já quanto aos erros conceituais estes não foram constatados, porém as explicações são sucintas, necessitando de um pouco mais de aprofundamento e abrangência dos aspectos e princípios de funcionamento das usinas de produção de energia elétrica.

Para as perguntas (f) e (g), os autores são bem sucintos quando mencionam aspectos econômicos, políticos, históricos sobre produção de energia elétrica. Segundo Ricardo (2007) essa falha em apresentar aspectos importantes sugere que a Ciência e a tecnologia sejam assumidas como referências dos saberes escolar. Já os setores sociais e o ambiente, são tratados como cenário de aprendizagem no qual, problemas sociais e ambientais ficam em segundo plano, mas que devem ser investigados como suporte dos saberes científicos e tecnológicos.

Quanto aos aspectos controversos, os autores iniciam o capítulo reservado a falar sobre energia elétrica com uma pergunta de título, “**Energia sem Limites**”? (p.144). Procurando suscitar o leitor para uma reflexão sobre as demandas e as fontes de energias até aqui exploradas no Mundo.

O consumo mundial de energia tem mostrado um aumento médio de 2% ao ano desde meados do século XIX e, como os países continuam a se

desenvolver, até 2030 o total desse consumo poderá dobrar. (TORRES & PENTEADO, 2009, p. 144).

Ao longo de cada seção do capítulo os autores sempre trazem uma atividade em grupo visando possibilitar aos alunos uma discussão sobre as conseqüências ambientais e sociais que podem ser acarretadas a partir do uso indiscriminado de energia elétrica em suas principais formas de produção.

Considerações finais

Os resultados encontrados a partir da análise dos livros didáticos de Física recentemente aprovados pelo PNLEM estão de acordo com recentes pesquisas sobre livros didáticos (Silva & Carvalho, 2002; Machado et al., 1996; Bernardo et al., 2008; Mortimer e Santos, 2002; Fernandes, 2005).

Estes resultados obtidos nos revelam que os livros didáticos ainda, em nosso referido tema, deixam a desejar quanto aos esforços que os órgãos educacionais têm empregado na melhoria dos livros didáticos (HÖFFLING, 2000). E podem evidenciar uma *“transposição curricular acrítica da abordagem CTS para o sistema educacional brasileiro, em face dos alarmantes sociais, políticos, culturais e econômicos dos países em fase de desenvolvimento como o Brasil”*. (Mortimer e Santos 2002, p.17)

A pesquisa revelou que somente dois livros apresentam o tema produção de energia elétrica em larga escala. Tema este, que dentro da perspectiva de sociedade contemporânea e de suas problemáticas e exigências globais, tem sido pouco discutido (AIKENHEAD, 1994). Isso indica uma grande contradição entre PCN, LDB (documentos que normatizam a educação básica) e os processos de avaliação dos livros didáticos para o Ensino Médio. Uma vez que nestes documentos o Ensino Básico deve abranger as problemáticas sociais, regionais, nacionais e evoluir para as globais por meio dos instrumentos de ensino. Neste caso, pela relevância do livro didático, este seria um dos instrumentos mais viáveis e importantes na tarefa de proporcionar um ensino mais emancipador, quando a questão é entender e proporcionar possíveis resoluções dos problemas da sociedade contemporânea.

Pode-se destacar ainda que é necessário intensificar as pesquisas sobre livros didáticos, e em especial os livros de Física. Não só no sentido de melhorar a qualidade das informações contidas nos mesmos, mas também, de proporcionar uma melhor articulação entre as áreas do saber científico e as transformações sociais decorrentes do seu próprio desenvolvimento.

Referencias Bibliográficas

AIKENHEAD, G. S. High-school graduate's beliefs about science-technology-society: The characteristics and limitations of scientific Knowledge. **Science Education**. v.7, 1 n.1, p. 47-59, 1994).

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1997.

BERNARDO, R, R, J.;VIANA, D, M .;FONTOURA, A, H. *Construção de Estratégias Pedagógicas em Ciência-Tecnologia*. In. *XI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física. Atas Eletrônicas...* Curitiba-PR, 2008.

- BRASIL Ministério da Educação e do Desporto. *Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio*, Brasília: Secretaria da Educação Média e Tecnológica, 1999.
- BRASIL, Ministério da Educação/ Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação/ Conselho Deliberativo. Resolução nº 038 de 15 de outubro de 2003.
- BRASIL, Ministério da Educação e Desporto. Catálogo do Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio - Física (p. 13-16, 2007).
- BRASIL, Ministério da Educação e Desporto. Catálogo do Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio - Física (p.11 -17, 2009).
- BRASIL (MEC), PCN+ Ensino Médio: **Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Secretaria de Educação Média e tecnológica – Brasil; MEC; SEMTEC, 2002. 144 p.
- COHEN, L.; MANION, L.; MORRISON, K. **Research methods in education**. London: Routledg Falmer, 2001.
- COUTO F.; P. J.; O. AGUIAR. Conflitos e lacunas entre o sugerido e o realizado: características das atividades experimentais nos livros de física selecionados pelo PNLEM e as orientações dos PCNs. **Atas eletrônicas - XI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física – Curitiba – 2008**.
- FERNANDES, J. R. O. O Livro Didático e a Pedagogia do Cidadão: O Papel do Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro no Ensino de História. **SAECULUM REVISTA DE HISTÓRIA** [13]; João Pessoa, jul/dez. 2005.
- FRACALANZA, Hilário. O livro didático de Ciências: problemas e soluções. **Ciência & Educação**, v.9, n.2, p.147-157, 2003.
- GASPAR, Alberto. **Física: volume único**. São Paulo: Ática, 2004.
- GONÇALVES FILHO, A.; TOSCANO, Carlos. **Física**. V. único: ensino médio. São Paulo: Scipione 2009.
- HÖFFLING, E. M. Notas para discussão quanto à implementação de programas de governo: em foco o Programa Nacional do Livro Didático. **Educação e Sociedade**, São Paulo, v.21, n.7, p.159-170, abr. 2000.
- LAJOLO, Marisa, ZILBERMAN, Regina. **A formação da leitura no Brasil**. São Paulo: Ática, 1996.
- MAXIMO,L. A.; ÁLVAREZ, B. A. **Curso de física**. Volume 3. São Paulo: Scipione, 2009.
- MORTIMER, E. F.; SANTOS, W. L. P. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia –Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio-Pesquisa em Educação em Ciências**. v. 02, n. 2, dez. 2002.
- PENTEADO, P. C. e TORRES, C. M. A. **Física-Ciência e Tecnologia**. Volume 3: 1ª. ed. - São Paulo: Moderna, 2005.
- RAMALHO, F. J; NICOLAU G. FERRARO e PAULO, A. de TOLEDO s. **Fundamentos da Física**. Volumes 1, 2 e 3: São Paulo: Moderna 2009.

RICARDO, Elio Carlos ; ZYLBERSZTAJN, Arden. Os Parâmetros Curriculares na Formação Inicial dos Professores das Ciências da Natureza e Matemática do Ensino Médio. *Investigações em Ensino de Ciências (Online)*^{JCR}, v. 12, p. 339-355, 2007.

SAMPAIO, J. L. e CALÇADA, C. S. V. **Universo da física**. V. 3: ondulatória, eletromagnetismo, física moderna -2. ed.-São Paulo: Atual, 2009.

SILVA, L. F.; CARVALHO, L. M. A temática ambiental e o ensino de física na escola média: algumas possibilidades de desenvolver o tema produção de energia elétrica em larga escala em uma situação de ensino. **Rev. Bras. Ens. Fís.**, São Paulo, v. 24, n. 3, p. 342-352, set. 2002.

SILVA, L. F.; CARVALHO, L. M. O ensino de Física a partir de temas controversos: a produção de energia elétrica em larga escala. **Rev. Interações**. Santarém-Portugal, n. 4, p.42-63, dez. 2006. DISPONÍVEL em: < <http://www.eses.pt/interaccoes> /> Acesso em: 20.01.2007.