



CIÊNCIA-TECNOLOGIA-SOCIEDADE EM LIVROS DE FÍSICA NO BRASIL: CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO PARA O PROGRAMA NACIONAL DO LIVRO DIDÁTICO*

Marcos Fernandes-Sobrinho

Docente permanente do Instituto Federal Goiano (IF Goiano) e da Universidade Federal de Catalão (UFCat)
Doutor em Educação em Ciências e Matemática pela Universidade de Brasília (UnB), Físico (UFU), Bacharel em Administração (FAAB), Bacharelado em Direito (UEG), Brasil. Docente credenciado no PPGEnEB/IFGoiano e no PPGGO/UFG-RC/UFCat.
<https://orcid.org/0000-0002-7563-6914>
E-mail: marcos.sbf@gmail.com

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Marcos Fernandes-Sobrinho (2020): "Ciência-Tecnologia-Sociedade em livros de física no Brasil: critérios de avaliação para o Programa Nacional do Livro Didático", Revista Contribuciones a las Ciencias Sociales, ISSN: 1988-7833, (septiembre 2020). En línea: <https://www.eumed.net/rev/cccs/2020/09/livros-fisica-brasil.html>

Resumo

Partindo-se de algumas exigências nos documentos oficiais brasileiros e de pesquisa relevantes e relacionadas a educação científica com foco em Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS), ainda que com diferentes *slogans*, objetivaram-se, no presente trabalho, identificar e analisar quais as articulações para o enfoque CTS e de que forma elas aparecem como premissas, nos critérios e na ficha de avaliação constantes do Guia de Livros Didáticos do Programa Nacional do Livro Didático de 2012 (PNLD/2012). Optou-se por desenvolver uma pesquisa documental, de cunho qualitativo, tendo como marco teórico produções relacionadas a classificações que têm por base categórica a introdução da Educação CTS nos conteúdos de disciplinas de física. Os resultados da pesquisa sinalizam haver certo descompasso entre aqueles que avaliam e endossam o Livro Didático (LD), e os que efetivamente os escolhem. Apontam, ainda, para um repensar à formação humana pautada nos pressupostos da educação CTS consoantes aos direitos humanos, e que contribuam com a sua realização.

Palavras-chave: Livro Didático de Física, Educação CTS, Guia de Livros Didáticos, Avaliação do livro didático de física.

SCIENCE-TECHNOLOGY-SOCIETY IN PHYSICS BOOKS IN BRAZIL: EVALUATION CRITERIA FOR THE NATIONAL TEACHING BOOK PROGRAM

Abstract

Starting from some requirements in the official Brazilian and relevant research documents related to scientific education with a focus on Science-Technology-Society (CTS), although with different slogans, the objective of the present work was to identify and analyze which are the articulations for the CTS approach and how they appear as premises, in the criteria and in the evaluation form contained in the Didactic Book Guide of the 2012 National Didactic Book Program (PNLD / 2012). It was decided to develop a documentary research, of qualitative nature, having as a theoretical framework productions related to classifications that have a categorical basis the introduction of CTS Education in the contents of physics subjects. The research results indicate that there is a certain gap between those who evaluate and endorse the Textbook (LD), and those who effectively choose them. They also point to a rethinking of human training based on the assumptions of CTS education in line with human rights, and that contribute to its realization.

Keywords: Physics Textbook. CTS Education. Textbook Guide. Evaluation of the physics textbook.

Recibido: 04/07/20 Corregido: 14/09/20 Publicado: 21/09/20

*Uma versão preliminar deste artigo foi apresentada no Congresso Internacional de Altos Estudos em Educação (CAEduca/2020).

CIENCIA-TECNOLOGÍA-SOCIEDAD EN LOS LIBROS DE FÍSICA EN BRASIL: CRITERIOS DE EVALUACIÓN DEL PROGRAMA NACIONAL DE LIBROS DIDÁCTICOS

Resumen

A partir de algunos requisitos de los documentos de investigación oficiales y relevantes brasileños relacionados con la educación científica con enfoque Ciencia-Tecnología-Sociedad (CTS), aunque con diferentes eslóganes, el objetivo del presente trabajo fue identificar y analizar cuáles son los articulaciones para el enfoque CTS y cómo aparecen como premisas, en los criterios y en el formulario de evaluación contenidos en la Guía de Libros Didácticos del Programa Nacional de Libros Didácticos 2012 (PNLD / 2012). Se decidió desarrollar una investigación documental, de carácter cualitativo, teniendo como marco teórico producciones relacionadas con las clasificaciones que tienen una base categórica la introducción de la Educación CTS en los contenidos de las asignaturas de física. Los resultados de la investigación indican que existe una cierta brecha entre quienes evalúan y respaldan el Libro de Texto (LD) y quienes los eligen efectivamente. También apuntan a un replanteamiento de la formación humana basado en los supuestos de la educación CTS en línea con los derechos humanos, y que contribuyan a su realización.

Palabras clave: Libro de texto de física. Educación CTS. Guía de libros de texto. Evaluación del libro de texto de física.

Introdução

Cada vez mais, na sociedade contemporânea, a rapidez com que avançam a ciência e a tecnologia tem ocupado lugar de destaque nos noticiários nacionais e fora do país. Disso pode-se depreender que a educação científica se revela como uma necessidade, com vistas a contribuir para a formação cidadã do estudante, e por decorrência, para tomada de decisões relacionadas àquele avanço – científico e tecnológico – e que podem implicar problemas (ou soluções) no âmbito da sociedade e do ambiente (Brasil, 2012).

A inserção do enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS): (1) na sala de aula; (2) nos livros didáticos de Ciências Naturais (Física, Química e Biologia); (3) no contexto da sala de aula de Ciências Naturais; e em (4) questões relacionadas a elas, possibilitariam minimizar ou eliminar a falsa imagem da neutralidade científica, implicando um maior interesse, por parte dos estudantes, para aprender conceitos científicos, e por decorrência, auxiliando o desenvolvimento crítico e reflexivo desse educando frente aos aspectos de cunho social e pessoal.

Nessa direção, a escola tem papel imprescindível de propiciar ambiente adequado ao desenvolvimento do pensamento analítico, reflexivo e crítico por parte dos estudantes, por meio da imersão destes no contexto teórico-conceitual da ciência, e que permite articulações com aspectos sociais, políticos, econômicos, tecnológicos e ambientais.

Por fim, parece ser inegável que no contexto educacional, o Livro Didático (LD) ocupa lugar fundamental para o desenvolvimento de atividades de ensino de Ciências, vez que quase sempre se revela como único material de apoio ao professor e ao aluno (Vasconcelos & Souto, 2003).

Face ao exposto, preocupou-se, no presente trabalho, em identificar e analisar de que forma aparecem orientações para o enfoque CTS, nos critérios e na ficha de avaliação do LD, do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD/2012), vez que norteiam o endosso (ou não endosso) de obras que poderão ser adotadas em escolas da rede pública das esferas municipal, estadual e federal do Estado brasileiro.

Para tanto, recorreu-se a uma pesquisa documental, em que se realizaram: (1) um panorâmico vôm sobre o movimento CTS com o propósito de facilitar a identificação de orientações a ele relacionadas no Guia de Livros Didáticos de Física do PNLD/2012; e (2) identificar critérios de avaliação relacionados à CTS (eliminatórios gerais e específicos da área de Física) elencados no referido Guia.

As investigações que contemplam o conteúdo dos livros didáticos (LD) os inserem em um rol de fontes documentais e que estampam possíveis tendências e alterações veiculadas por eles ao longo do tempo. Dessa forma, os LD tomam o *status* de objeto de investigação, enquanto fonte de estudo. É nesse sentido que a análise de LD, a partir do conteúdo explicitado enquanto objeto de estudo, pode servir como mais um dos elementos capazes de caracterizar a história das disciplinas escolares (BITTENCOURT, 2003).

Martins (2006), em uma perspectiva dos estudos do discurso, faz uma análise do LD para, então, propor uma agenda para a pesquisa. Os resultados desta autora sinalizam a necessidade de tomarmos o LD

[...] como artefato cultural, cujos textos, híbridos, genéricos e semióticos, são atravessados por diversas formações discursivas, materializando o discurso sobre ciência na escola e mediando interações entre sujeitos, autores e leitores, implícitos e empíricos. Argumentamos que este novo olhar para o livro didático permite avançar para além da constatação de erros conceituais, elaborar reflexões que relacionam diferentes dimensões relevantes do ensino das ciências, tais como linguagem e ensino de ciências, currículos, avaliação, objetivos para o ensino de ciências, formação de professores etc. (p. 117).

Ainda na direção do discurso, Braga e Mortimer (2003) entendem o Livro Didático de Ciências - LDC como gênero

[...] científico-escolar, [que] surge numa rede discursiva que traz elementos tanto do discurso científico quanto do didático e elementos de contextualização. Nesses entrelaçamentos discursivos, são formalizadas visões de ensino, de Ciências e de mundo, por meio de escolhas feitas pelo autor (p. 3).

Boa parte desses trabalhos aponta no sentido de que o LD tem ocupado lugar de destaque no meio educacional. Apresenta-se como a principal ou, segundo Toni e Ficagna (2006), o único recurso enquanto fonte de pesquisa, no formato impresso, utilizada pelos professores e alunos, inclusive contribuindo sobremaneira para a viabilização do acesso aos bens econômicos e culturais.

Nesse sentido, Vasconcelos e Souto (2003), afirmam que

[...] no ensino de Ciências, os livros didáticos constituem um recurso de fundamental importância, já que representam em muitos casos o único material de apoio didático disponível para alunos e professores (p. 93).

E nessa perspectiva, o LD se apresenta como essencial para o processo de escolarização da sociedade, o que lhe impõe o *status* de importante instrumento para a inserção das pessoas na Sociedade.

Embora, do ponto de vista social, o LD tenha esse elevado valor, o exposto acima não nos deixa dúvidas de que há apenas poucas décadas ele vem se destacando enquanto objeto de investigação na área das Ciências Sociais e Humanas, de Códigos e Linguagens, de Matemática e, não diferentemente, na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

De outros olhares, recorrentes têm sido as ações do Governo Federal, no Brasil, por meio do Ministério da Educação (MEC), com os consideráveis investimentos em Políticas Públicas voltadas às avaliações, aquisições e distribuições do LD às escolas públicas brasileiras com vistas, por exemplo, a uma melhor democratização para o acesso à cultura e conhecimento por parte da Sociedade.

Para se ter uma ideia, de acordo com o Portal do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), apenas com o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD/2013), direcionado à aquisição e à distribuição integral de livros aos alunos dos anos iniciais do ensino fundamental (1º ao 5º ano), complementação do PNLD 2012 para estudantes dos anos finais do fundamental (6º ao 9º ano) e para os alunos do ensino médio (inclusive na modalidade Educação de Jovens e Adultos), o investimento será de R\$ 751.725.168,04, no Ensino Fundamental, e de R\$ 364.162.178,57, o que perfazem a cifra, aproximada, de R\$1 bi (um bilhão de reais) voltados para o Ensino Médio.

Destarte, a justificativa para a presente investigação ancora-se na inegável relevância do papel desempenhado pelos LD no cenário da Educação no Estado brasileiro. Ao que nos parece, tal relevância coloca-se como indiscutível para o processo de aquisição do conhecimento e de como podem contribuir, favorável ou não, à formação ou à manutenção das chamadas concepções de senso comum marcadamente arraigadas na sociedade, e também da forma como serão desenvolvidos e assimilados os conceitos científicos e tecnológicos ao longo da cadeia professor, conhecimento presente nos LD e aluno, enquanto cidadão crítico, analítico e reflexivo.

Posto isso, e com o olhar voltado ao Guia de Livros Didáticos de Física, constante do PNLD/2012, procurou-se, no presente estudo, identificar e analisar o referido guia para, então, responder a seguinte pergunta de pesquisa: quais possíveis orientações com enfoque CTS iluminam os critérios de eliminação [ou de inserção] (gerais ou específicos da área de Física) de uma determinada obra?

1. As relações CTS e o ambiente na Educação em Ciências

Para a inserção da abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) no contexto educacional, algumas ações devem ser planejadas diante da diversidade de maneiras de se ensinar Ciências, muitas vezes cristalizadas diante do currículo presente nas formações iniciais de professores de Ciências Naturais (Física, Química e Biologia) em décadas passadas, mas que aos poucos vêm ganhando contornos reflexivos, diante da produção acadêmico-científica pertinente ao assunto em tela. Isso só tem sido possível na medida em que discussões e reflexões verticalizadas a esse respeito acabam por permitir aproximações entre o conhecimento científico e suas relações com a tecnologia e a sociedade.

Aliado a essas ações, há que se pensar em implementar políticas de disseminação do conhecimento sem, no entanto, priorizá-lo a determinados grupos, o que certamente contribuiria para a promoção da democratização de acesso a esse conhecimento científico e tecnológico. Isso disponibilizaria ao cidadão, alternativas viáveis para tomadas de decisão rumo às soluções de problemas, com base em um maior número possível de informações e saberes (Medina & Sanmartin, 1990).

No âmbito do cenário internacional, o movimento CTS tem se destacado. Encontra-se presente em periódicos da área de Ensino de Ciências e Matemática, como se observa em revistas, a exemplo da Revista *Science & Education* e em jornais, como o *International Journal of Science Education*, e que em 1998 publicou um volume especial intitulado *Special issues: Science, Technology and Society*. Em 2006, a *International Organization for Science and Technology Education* (IOSTE) realizou o XII simpósio com propósito de discutir aspectos relacionados aos contextos científico, tecnológico e social. Em vários países como os Estados Unidos, a Inglaterra e a Espanha, vários trabalhos sobre o tema têm sido apresentados há algum tempo (CRUZ, 2001). Os eventos internacionais relacionados ao tema CTS tem ganhado força e adesão, até os dias de hoje.

O Brasil também tem colecionado eventos dentro de universidades, no escopo do movimento CTS. Destacam-se: (1) o I Seminário Hispano-brasileiro de Avaliação das Atividades Relacionadas com CTS (PIEARCTS/II Jornada Internacional de Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Cruzeiro do Sul, em abril de 2008; (2) o I Seminário CTSA no ensino de ciências, da UFSCar e da UNICAMP, em novembro de 2008; (3) o II Seminário Iberoamericano CTS no Ensino de Ciências, na Universidade de Brasília, em julho de 2010; (4) o Ciclo de Conferência sobre CTS durante a programação da Semana de Extensão da UnB, em outubro de 2012.

Para a realização do presente estudo, apoiou-se em trabalhos na perspectiva CTS encontrados em periódicos de Ensino de Ciências e Matemática, entre os quais se destacam a Revista *Ensaio, Pesquisa em Educação em Ciências*, *Revista Ciência & Educação*, *Ciência & Ensino*, *Enseñanza de las Ciencias*, entre outras, além de livros, dissertações e teses (Bazzo et al, 2003; Pinheiro, Silveira & Bazzo, 2007; Santos & Schnetzler, 2010; Fernandes-Sobrinho, 2016).

Ao discutirem sobre os pressupostos teóricos da abordagem CTS na educação brasileira, Santos e Mortimer (2002) relatam a confiança na Ciência e Tecnologia para resolução de problemas por parte da sociedade. Essa confiança inicia-se na década de 1950, na qual o ensino de ciências reestruturou-se, instrumentalizando a formação de cientistas que tinham possibilidade de intervir nos problemas sociais. O desenvolvimento científico, além de solucionar questões éticas e sociopolíticas, paradoxalmente também causa problemas quando da desconsideração de seus efeitos na sociedade. Assim, faz-se necessária a construção de um currículo em ciências que seja capaz de considerar os fatores sociais pertinentes ao processo de produção do conhecimento, o qual deve conter características transdisciplinares correlacionando diversos atores entre os quais são citados representantes do governo, ONG's, o setor produtivo e a imprensa (Santos & Mortimer, 2002).

Para esses autores, trata-se de um processo em que o letramento científico da sociedade está inserido, o qual seria facilitado com a mudança do foco conteudista do Ensino de Ciências para um processo no qual a ciência se encontra presente no contexto social alimentando uma formação cidadã. Inegável que para o desenvolvimento desse cidadão é essencial a construção de um currículo CTS.

O currículo CTS está baseado na inter-relação entre a explicação científica, o planejamento tecnológico, a solução de problemas e a tomada de decisões. A partir desta inter-relação seria possível a discussão de aspectos éticos, políticos e sócio-econômicos na solução de problemas. Por

meio destas habilidades, o cidadão será capaz de discutir, por exemplo, a utilização de produtos químicos, seus benefícios e seus efeitos sobre o ambiente, a saúde, os aspectos econômicos a ele relacionados, podendo assim emitir uma opinião baseada em fatores científicos, gerando posteriormente uma ação dentro da sociedade (Santos, 2007; Santos & Mortimer, 2002).

Segundo os autores, a ciência deve desfazer o mito de que está sujeita aos interesses de mercado. Ela deve possibilitar ao aluno a compreensão dos fenômenos naturais para que este possa entender suas implicações sociais. A tecnologia deve deixar de ser considerada somente pelo seu aspecto técnico, deve ser relacionada aos sistemas sócio-econômicos para que o cidadão possa entender a interferência desta sobre o comportamento humano, seus benefícios na produção de produtos tecnológicos e na tomada de decisão sobre o desenvolvimento tecnológico sustentável. E a sociedade participa com a inclusão de temas científicos problemáticos, que possam ser analisados e discutidos, permitindo uma tomada de decisão dos cidadãos. Essa tomada de decisão, que deve transformar as atitudes desenvolvidas em sala de aula em ação social, possui vários modelos, dentre eles o tecnocrático (especialistas), decisionista e o pragmático-político, cada um com um grau diferente de envolvimento dos cidadãos.

E é justamente na direção de se dar a devida importância da adoção do currículo CTS nas escolas brasileiras, instrumento essencial para a formação de cidadãos letrados cientificamente que possam participar das decisões sociopolíticas e econômicas da sociedade, que o presente trabalho se coloca. E para isso, acredita-se que o Livro Didático de Ciências (Física, Química e Biologia) figura como mais um elemento indispensável na cadeia professor, conhecimento a ser ensinado ao aluno como relevante, na medida em que sugere ao leitor-professor e ao leitor-aluno uma melhor internalização acerca da *alfabetização e letramento* científicos, termos geralmente polissêmicos, com diferentes *slogans*, e que cada um desses está atrelado a um contexto sócio-histórico, cujos signos dependerão dos fatores regidos por forças atuantes, e da visão que se atribui àquele contexto (Santos, 2011).

No presente estudo foram adotados os significados para os termos *alfabetização* e *letramento*, apresentados nos trabalhos de Castell, Luke e Maclennan (1986) e na formulação da UNESCO, segundo Ribeiro (1997), como se pretende mostrar a seguir.

O termo *alfabetismo funcional* teve sua origem nos Estados Unidos na década de 1930 e foi utilizado pelo exército norte-americano durante a Segunda Guerra. Àquela época, o termo indicava a capacidade de entender instruções escritas necessárias para a realização de tarefas militares (Castell, Like & Maclennan, 1986 citado por Ribeiro, 1997).

Para Ribeiro (1997), foi a partir disso que a expressão passou a ser utilizada para indicar

[...] a capacidade de utilizar a leitura e a escrita para fins pragmáticos, em contextos cotidianos, domésticos ou de trabalho, muitas vezes colocado em contraposição a uma concepção mais tradicional e acadêmica, fortemente referida a práticas de leitura com fins estéticos e à erudição (p. 145).

Essa mesma autora, ao se referir às utilizações do termo e seu antagônico, escreve a partir do que a Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura (UNESCO) propõe como definição do termo.

[...] A ampla disseminação do termo analfabetismo funcional em âmbito mundial deveu-se basicamente à ação da UNESCO, que adotou o termo na definição de alfabetização que propôs, em 1978, visando padronizar as estatísticas educacionais e influenciar as políticas educativas dos países-membros. A definição de alfabetização que a UNESCO propusera em 1958 fazia referência à capacidade de ler compreensivamente ou escrever um enunciado curto e simples relacionado à sua vida diária. Vinte anos depois, a mesma UNESCO proporia outra definição, qualificando a alfabetização de funcional quando suficiente para que os indivíduos possam inserir-se adequadamente em seu meio, sendo capazes de desempenhar tarefas em que a leitura, a escrita e o cálculo são demandados para seu próprio desenvolvimento e para o desenvolvimento de sua comunidade. O qualitativo funcional insere a definição do alfabetismo na perspectiva do relativismo sociocultural (p. 147).

Assim, segundo a definição dada para o termo pela UNESCO, em 1958, analfabeto pode ser entendido como um indivíduo que não consegue ler ou escrever algo simples e que, em 1978, a mesma UNESCO assume a definição de alfabetismo funcional (Fernandes-Sobrinho, 2011).

Nesse sentido, para esse autor, analfabeto funcional é a pessoa que, mesmo sabendo ler e escrever frases simples, não desenvolve a habilidade necessária para fazer as interpretações no seu dia a dia para poder se desenvolver pessoal e profissionalmente.

Já o conceito de *letramento* surge no início dos anos 80 a partir de preocupações distintas, em diversos contextos, mas referindo-se a uma mesma questão, a do uso social da linguagem escrita (Fernandes-Sobrinho, 2011).

Zimmermann e Mamede (2005) também nos chamam a atenção para as diferenças dos processos da alfabetização e do letramento. Segundo as autoras, esses processos guardam especificidades, uma vez que se referem a elementos distintos. A alfabetização refere-se às habilidades e conhecimentos que constituem a leitura e a escrita, no plano individual, ao passo que o termo letramento refere-se às práticas efetivas de leitura e escrita no plano social (p. 2).

As autoras, depois de conceituarem os termos Alfabetismo e Letramento científicos, sinalizam como papel da escola, relativo ao ensino de Ciências e da Tecnologia, o de

[...] letrar científica e tecnologicamente a população para que cada indivíduo seja capaz de resolver problemas práticos que envolvem C&T no seu dia a dia, ter consciência sobre os seus usos e aprimorar seus conhecimentos. Consequentemente, se o letramento científico envolve a capacitação de futuros adultos com relação a algumas de suas eventuais preocupações como cidadãos, sua adoção como um objetivo educacional leva a consequências, profundas e radicais, na organização, pedagogia e conteúdo da educação científica e tecnológica escolar (p. 3).

Na sequência, procurou-se identificar, entre os critérios de avaliação (eliminatórios) do Guia de Livros Didáticos de Física do PNLD/2012 que guardam relação com o currículo de enfoque CTS.

2. Os Pressupostos Avaliativos do Guia de Livros Didáticos – PNLD/2012

2.1. Alguns Critérios de Avaliação Relacionados ao Enfoque CTS do PNLD/2012

De acordo com o Guia de Livros Didáticos – Física – do PNLD/2012, as características e as demandas do ensino médio foram levadas em consideração ao serem definidos critérios eliminatórios

comuns a todas as áreas, e suas articulações com critérios eliminatórios específicos para cada área e componente curricular (Brasil, 2011). A seguir, são transcritos aqueles que julgamos guardarem relações com o enfoque CTS.

2.2. Alguns Critérios eliminatórios comuns a todas as áreas abrangidas pelo PNLD/2012

Entre os critérios eliminatórios comuns observados nas obras inscritas no PNLD 2012, submetidas à avaliação, foram identificados os seguintes: (1) respeito à legislação, às diretrizes e às normas oficiais relativas ao ensino médio; (2) observância de princípios éticos necessários à construção da cidadania e ao convívio social republicano.

2.2.1. Respeito à legislação, às diretrizes e às normas oficiais relativas ao ensino médio

Considerando-se a legislação, as diretrizes e as normas oficiais que regulamentam o ensino médio, foram excluídas as obras didáticas que não obedeceram aos seguintes estatutos: (1) Constituição da República Federativa do Brasil; (2) Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, com as respectivas alterações introduzidas pelas Leis nº 10.639/2003, nº 11.274/2006, nº 11.525/2007 e nº 11.645/2008; (3) Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM);

2.2.2. Observância de princípios éticos e democráticos necessários à construção da cidadania e ao convívio social.

Foram excluídas do PNLD 2012, as obras didáticas que: (1) veicularam estereótipos e preconceitos de condição social, regional, étnico-racial, de gênero, de orientação sexual, de idade ou de linguagem, assim como qualquer outra forma de discriminação ou de violação de direitos (BRASIL, 2012).

2.3. Critérios eliminatórios específicos para o componente curricular Física, no âmbito do PNLD 2012

Os critérios específicos elencados no referido Guia, para o componente curricular Física, e que se destinam a orientar os avaliadores acerca da obra, no caso específico do Livro do Aluno, neste trabalho, foram identificados aqueles aspectos que subjazem o movimento CTS, quais sejam: (1) se o livro introduz assunto ou tópico conceitual, levando em consideração as concepções alternativas que alunos típicos de educação básica costumam manifestar e que já estão sistematizadas na literatura nacional e estrangeira da área de pesquisa em ensino de Física, bem como as suas experiências sócio-culturais; (2) se a obra propõe discussões sobre as relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente, promovendo a formação de um cidadão capaz de apreciar e de posicionar-se criticamente diante das contribuições e dos impactos da ciência e da tecnologia sobre a vida social e individual; (3) se a obra estimula o aluno para que ele desenvolva habilidades de comunicação oral e de comunicação científica, propiciando leitura e produção de textos diversificados, como artigos científicos, textos jornalísticos, gráficos, tabelas, mapas, cartazes, entre outros; (4) trata, sempre de forma adequada e pertinente, considerando os diversos estudos presentes na literatura atual da área, tópicos usualmente classificados como de Física Moderna e Contemporânea e que sejam considerados importantes ou mesmo imprescindíveis para o exercício da cidadania ativa, crítica e transformadora, bem como para a inserção ativa, crítica e transformadora

no mundo do trabalho; (5) se o livro apresenta os conteúdos conceituais da Física sempre acompanhados, ou partindo de sua necessária contextualização, seja em relação aos seus contextos sócio-cultural-histórico-econômicos de produção, seja em relação a contextos cotidianos em que suas utilizações se façam pertinentes, evitando a utilização de contextualizações artificiais para esses conteúdos (Brasil, 2012).

3. Esboço de Análise e Discussão

Notadamente, existem, no Guia de Livros Didáticos (PNLD/2012), alguns critérios que demarcam as orientações avaliativas por parte dos profissionais e pesquisadores que prestam serviços ao MEC, entre as quais algumas parecem nortear os autores (e/ou editoras) de LD de Física, para inserções do enfoque CTS nos LD. Por decorrência, essas inserções se darão no contexto da sala de aula de Física e fora dela, vez que o LD é fonte principal de pesquisa do professor e do aluno (Vasconcelos & Souto, 2003).

Para além das questões relacionadas a esses excertos CTS preconizados no Guia, entendem-se como necessárias algumas ações no âmbito das formações inicial e continuada do professor, no sentido de se criar uma cultura para que passe a recorrer ao Guia, tendo-o como mais um instrumento capaz de auxiliá-lo na decisão de adotar uma determinada coleção de Física na Escola.

Acredita-se que com essas ações sejam alcançadas: (1) certa minimização da falsa imagem da neutralidade científica; (2) possíveis implicações a um maior interesse, por parte dos estudantes, para aprender conceitos científicos; e (3) certamente auxiliando o desenvolvimento crítico e reflexivo desse estudante frente aos aspectos de cunho social e pessoal.

No entanto, parece haver certo descompasso entre aqueles que avaliam e endossam o LD, e os que efetivamente participam do processo de escolha do Livro, talvez por não acessarem o Guia, ou mesmo por desconhecerem aspectos pertinentes à abordagem CTS.

Face ao referido distanciamento-descompasso, o estudo aponta para implicações negativas à compreensão e formação conceitual, ainda que por desconhecimento por parte das pessoas, em relação ao objeto de estudo – enfoque CTS, os LD e os critérios de avaliação presentes no Guia - para o público-alvo (estudantes e professores) desses livros.

Não obstante, assumindo mais uma vez o que nos lembram Vasconcelos e Souto (2003), acerca do aspecto de fundamental importância dos LD, vez que, em geral, apresentam-se como o único material de apoio didático disponível para alunos e professores, o presente estudo mostra-se oportuno, na medida em que se pretende e possa apontar direções que inspirem, no futuro, outros trabalhos relacionados não apenas ao tema, mas a outras possíveis articulações do enfoque CTS com os Livros Didáticos de Ciências (Física, Química e Biologia).

Nesse sentido, há que se repensar a formação humana pautada nos pressupostos da educação CTS consoante aos direitos humanos e que contribuam com a sua efetiva realização. Os resultados sinalizam a necessidade de inserir os seres humanos em processos educativos e de

ensino de física, que permitam favorecer a criação compartilhada para a superação de uma sociedade consumista e acrítica, sobretudo no que se refere à formação de futuros profissionais.

Apoio e Agradecimentos

Instituto Federal Goiano

Referências

- Bazzo, W. A.; Palacios, E. M. G.; Galbert, J. C. G.; Linsegen, I. V., Cerezo, J. A. L.; Luján, J. L.; Gordillo, M. M.; Osório, C.; Pereira, L. T. do Vale & Valdes, C. (2003). Introdução aos Estudos CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade). *Cuadernos de Iberoamérica*. Madrid: OEI.
- Bittencourt, C. M. F. (2003). Disciplinas escolares: história e pesquisa. In: Oliveira, M. A. T.; Ranzi, S. M. F. (Orgs.). *História das disciplinas escolares no Brasil: contribuições para o debate* (p. 9-38). Bragança Paulista, SP: EDUSF.
- Braga, S. M. A. & Mortimer, E. F. (2003). Os gêneros de discurso do texto de biologia dos livros didáticos de ciências. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 3(3).
- Brasil. (2012). Ministério da Educação (MEC). *Guia de livros didáticos: PNLD 2012: física*. Secretaria de Educação Básica. Brasília.
- Brasil. (1998). Ministério da Educação (MEC). *Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais*. Secretaria de Educação Fundamental - SEF. Brasília: Autor.
- Brasil. (2000). Ministério da Educação (MEC). *Parâmetros curriculares nacionais para o ensino médio*. Secretaria de Educação Média e Tecnológica (SEMTEC). Brasília: Autor.
- Brasil. (2002). Ministério da Educação (MEC). *PNC+ ensino médio: orientações educacionais complementares aos parâmetros curriculares nacionais*. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Brasília: Autor.
- Brasil. (2008). Ministério da Educação (MEC). *Orientações curriculares para o ensino médio*. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Secretaria de Educação Básica (2, p. 135). Brasília: Autor.
- Castell, S; Like, A; Maclennan. (1986). On defining literacy. In: Castell, S. Luke, A. & Egan, K. (eds.). *Literacy, Society and Schooling: A reader*. Cambridge, Cambridge University Press.
- Cruz, S. M. S. C. S. (2001). *Aprendizagem centrada em eventos: uma experiência com enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade no Ensino Fundamental*. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC.
- Fernandes-Sobrinho, M. (2011). *A luz, suas naturezas, sua propagação, o LASER e algumas aplicações: um texto paradidático de apoio*. Dissertação de mestrado, Universidade de Brasília, Brasília, DF, Brasil.
- Fernandes-Sobrinho, M. (2016). *Temas sociocientíficos no Enem e no livro didático: limitações e potencialidades para o ensino de Física* (Doutorado). Universidade de Brasília (UnB), Brasília. Recuperado de: http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/21065/1/2016_MarcosFernandesSobrinho.pdf.
- Martins, I. (2006). *Analizando livros didáticos na perspectiva dos estudos do discurso: compartilhando reflexões e sugerindo uma agenda para a pesquisa*. Pro-Posições, 49(17), jan./abr.
- Medina, M.; Sanmartin, J. (1990). El programa Tecnología, Ciencia, Naturaleza y Sociedad. In: Medina, M.; Sanmartin, J. (1990). *Ciencia, Tecnología y Sociedad: estudios interdisciplinares em la Universidad, em la Educación y em la Gestión Pública*. Barcelona: Antropos, 114-121.
- Pinheiro, N. A. M.; Silveira, R. M. C. F.; Bazzo, W. A. (2007). Ciência, tecnologia e sociedade: a relevância do enfoque CTS para contexto do ensino médio. *Ciência & Educação*, 13(1), p. 71-74.
- Ribeiro, V. M. (1997). Alfabetismo funcional: Referências conceituais e metodológicas para a pesquisa. *Educação & Sociedade*, ano XVIII, nº 60.

- Santos, W. L. P. dos. (2007). Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. *Revista Brasileira de Educação*, 36, p. 474-492.
- Santos, W. L. P. dos, Schnetzler, R. P. (2010). *Educação em química: compromisso com a cidadania*. 4. ed. Editora da Unijuí, Ijuí.
- Santos, W. L. P. dos. (2011). *Significados da educação científica com enfoque CTS*. IN: CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisas. Santos, W. L. P. dos; Auler, D. (Orgs.). (2011). Editora Universidade de Brasília. Brasília, DF, Brasil.
- Santos, W. L. P. dos; Mortimer, E. F. (2002). Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência–Tecnologia–Sociedade) no contexto da educação brasileira. *ENSAIO - Pesquisa em Educação em Ciências*, 2(2), 1-23.
- Vasconcelos, S. D. & Souto, E. (2003). O livro didático de ciências no ensino fundamental: proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico. *Ciência & Educação*, 9(1), p. 93-104.
- Zimmermann, E & Mamede, M. A. (2005). Letramento Científico e CTS na Formação de Professores para o Ensino de Ciências. *Enseñanza de las Ciencias*, Barcelona, 1, p. 03-21.