

Conteúdos de Ciências: uma análise dos livros didáticos da EJA na perspectiva da abordagem CTSA

Science Content: an analysis of EJA textbooks from the perspective of the CTSA approach

Contenidos Científicos: un análisis de los libros de texto de la EJA desde la perspectiva del enfoque CTSA

Recebido: 02/11/2022 | Revisado: 14/11/2022 | Aceitado: 15/11/2022 | Publicado: 21/11/2022

Anderson Thiago do Nascimento

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6895-9179>

Universidade Federal do Pará, Brasil

E-mail: athiagon@ufpa.br

João Manoel da Silva Malheiro

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2495-7806>

Universidade Federal do Pará, Brasil

E-mail: joomalheiro@ufpa.br

Resumo

A abordagem CTSA nos remete para reflexões onde o conhecimento científico é elemento importante na capacitação do sujeito para o pleno exercício da cidadania. No ensino de ciências, assim como nas demais disciplinas que compõem o currículo escolar, os livros didáticos constituem-se em um recurso de fundamental importância já que representa, em muitos casos, o material pedagógico de apoio mais usado pelos professores em sala de aula. Partindo destes pressupostos, o objetivo geral deste trabalho é averiguar como se dá a abordagem CTSA em LD de ciências da EJA, no município de Capanema (PA), sob dois aspectos. Como percurso metodológico, esta pesquisa teve abordagem qualitativa dos conteúdos de ciências apresentados nos LD do 7º e 9º ano da EJA. Os resultados mostraram que, em geral, a abordagem CTSA não estão plenamente contempladas nos conteúdos analisados. Por outro lado, a relação CTSA com os textos abordados e as atividades propostas nos dois LD, apresentaram semelhança. Contudo, os LD podem ser melhorados com a reavaliação e contemplação de um contexto com conteúdos e atividades que envolvam a CTSA, e suas relações ao cotidiano do aluno de um modo mais significativo, contribuindo para a formação de cidadãos críticos e autônomos, capazes de refletir sobre as diversas implicações do seu dia a dia.

Palavras-chave: Abordagem CTSA; Livro didático; Ensino de ciências.

Abstract

The CTSA approach leads us to reflections where scientific knowledge is an important element in the training of the subject for the full exercise of citizenship. In science teaching, as in other subjects that make up the school curriculum, textbooks are a resource of fundamental importance since they represent, in many cases, the most used pedagogical support material by teachers in the classroom. Based on these assumptions, the general objective of this work is to investigate the CTSA approach in EJA science textbooks in the city of Capanema (PA), under two aspects. As a methodological approach, this research had a qualitative approach of the science contents presented in the LDs of 7th and 9th grade of EJA. The results showed that, in general, the CTSA approach is not fully contemplated in the analyzed contents. On the other hand, the CTSA relationship with the texts covered and the activities proposed in the two WLDs were similar. However, the LDs can be improved with the re-evaluation and contemplation of a context with contents and activities that involve CTSA and its relations to the student's daily life in a more meaningful way, contributing to the formation of critical and autonomous citizens, capable of reflecting on the various implications of their daily lives.

Keywords: CTSA approach; Textbook; Science teaching.

Resumen

El enfoque CTSA nos lleva a reflexiones donde el conocimiento científico es un elemento importante en la formación del sujeto para el pleno ejercicio de la ciudadanía. En la enseñanza de las ciencias, al igual que en otras materias que conforman el currículo escolar, los libros de texto son un recurso de fundamental importancia ya que representan, en muchos casos, el material de apoyo pedagógico más utilizado por los profesores en el aula. Partiendo de estas premisas, el objetivo general de este trabajo es investigar el enfoque CTSA en los libros de texto de ciencias de la EJA en el municipio de Capanema (PA), bajo dos aspectos. Como vía metodológica, esta investigación tuvo un enfoque cualitativo de los contenidos de ciencias presentados en el LD de 7º y 9º año de EJA. Los resultados mostraron que, en general, el enfoque CTSA no está totalmente contemplado en los contenidos analizados. Por otro lado, la relación del

CTSA con los textos abordados y las actividades propuestas en los dos LD, mostraron similitud. Sin embargo, las LD pueden ser mejoradas con la revalorización y contemplación de un contexto con contenidos y actividades que involucren a la CTSA y sus relaciones con la vida cotidiana del estudiante de manera más significativa, contribuyendo a la formación de ciudadanos críticos y autónomos, capaces de reflexionar sobre las diversas implicaciones de su vida cotidiana.

Palabras clave: Enfoque CTSA; Libro de texto; Enseñanza de las ciencias.

1. Introdução

A abordagem CTSA (Ciência/Tecnologia/Sociedade/Ambiente) nos remete para reflexões onde o conhecimento científico é elemento importante na capacitação do sujeito para o pleno exercício da cidadania (Gonzalez, et al., 2009). Por outro lado, a abordagem CTSA tem como principal objetivo, formar pessoas mais críticas e conscientes sobre a relação que existe entre a ciência, a tecnologia, a sociedade, o ambiente, sua dinâmica e seus avanços (Solbes & Vilches, 2005).

No ensino de ciências, assim como nas demais disciplinas que compõe o currículo escolar, os livros didáticos (LD's) constituem-se em um recurso de fundamental importância já que representam, em muitos casos, o material didático de apoio mais usado pelos professores em sala de aula (Vasconcelos, 2003; Lima & Ciasca, 2020).

Em contrapartida, Baganha e Garcia (2009) nos orientam que o livro didático (LD) não deve ser o único recurso utilizado pelo professor em sala de aula, podendo abrir precedentes para a utilização de outros meios, tais como: revistas de divulgação científica, jornais, sala de informática, pesquisa científica, dentre outros. Além disso, todos esses recursos objetivam possibilitar melhores condições para o pleno desenvolvimento dos processos de ensino e de aprendizagem, tornando-o mais dinâmico e prazeroso (Bittencourt, 2003).

Segundo Oliveira (2008) no ensino formal, devido às dificuldades em se adquirir outros recursos didáticos para dinamizar e deixar as aulas mais atraentes, muitos professores sentem-se desmotivados em buscar o novo, bem como sem incentivo algum para dinamizar novas práticas pedagógicas, se tornando, muitas vezes, refém do LD. Sem dúvida, este recurso didático é a ferramenta de mais fácil acesso e apoio, estando massivamente presente na rotina escolar de muitos e/ou todos os professores (Delors, 1998; Alves, 2020).

O livro pode promover uma postura que leve o aluno a uma leitura crítica sobre as relações entre o fazer ciência, a produção da tecnologia, suas relações com a sociedade e o ambiente em que os cidadãos vivem (Oliveira, 2008). Desta forma, torna-se necessário que os LD's incorporem as abordagens CTSA, pois, segundo Cunha (2006), a introdução dessa abordagem pode ser uma alternativa para adequar os conteúdos ensinados, assim como permitir que haja uma nova compreensão dos temas científicos abordados nos LD's, em relação às aplicações tecnológicas do nosso dia a dia.

Diante de tais considerações, este trabalho tem como principal objetivo avaliar de que forma a abordagem CTSA, bem como as atividades propostas aos estudantes do 7º e 9º anos da Educação de Jovens e Adultos (EJA), são apresentadas nos LD's de ciências mais utilizados no município de Capanema (PA), uma vez que nesses exemplares as questões se mostraram mais presentes ao longo dos assuntos propostos.

2. Da Abordagem CTS ao Movimento CTSA

O movimento que ficou conhecido como Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) surgiu na década de 1970 com uma nova abordagem para o desenvolvimento da alfabetização científica e tecnológica. De acordo com Pinheiro (2005), as questões CTS correspondem ao estudo das inter-relações entre si. Portanto, Santos e Mortimer (2002) nos dizem que as questões CTS possibilitam a construção do conhecimento, habilidades e valores para atuar na sociedade como um cidadão crítico e capaz de solucionar eventuais problemas.

Na metade da década de 80, com os agravamentos da crise econômica e das discussões sobre a degradação ambiental, mudanças foram propostas, onde a sociedade passou a olhar as questões que envolvem a ciência e a tecnologia de forma mais crítica (Nascimento, 2007). A partir de então, passou-se a pressupor algum controle sobre a atividade científico-tecnológica (Auler & Delizoicov, 2006).

Em meados da década de 90, no processo de transposição do campo da pesquisa CTS para o ensino de ciências, alguns setores passaram se preocupar mais com as questões ambientais, incorporando assim mais uma letra ao movimento, surgindo assim a sigla CTSA (Ciências, Tecnologia, Sociedade e Ambiente), trazendo consigo a importância crescente que a dimensão socioambiental vem conquistando no sistema de ensino, por meio da Educação Ambiental (Tomazello, 2009).

3. Breve Histórico sobre o Livro Didático

Nas últimas décadas percebemos que o LD vem se tornando uma ferramenta indispensável no processo de ensino e de aprendizagem (principalmente de ciências), pois trazem consigo abordagens diferenciadas para o leitor, além de incentivos as pesquisas científicas. A publicação de artigos científicos interessantíssimos, seguidos de propostas experimentais de fácil manuseio e entendimento por parte dos professores, vem permitindo que os LD's não sejam vistos somente como um simples apoio didático em sala de aula (Santos & Carneiro, 2006).

A preocupação com o LD vem desde a Revolução de 1930 e com a entrada de Getúlio Vargas no governo provisório, em que diversas mudanças começaram a ocorrer na educação, sendo que a criação do Instituto Nacional do Livro (INL) foi uma delas, recebendo assim, as primeiras orientações sobre a elaboração de obras literárias (Megid & Fracalanza, 2003).

De acordo Freitas e Rodrigues (2008), o decreto-lei nº 1.006, de 30 de dezembro de 1938, estabelecia as condições de produção, importação e utilização dos LD's, possibilitando a criação da Comissão Nacional do Livro Didático (CNLD) que tinha como função autorizar o uso dos LD's que deveriam ser adotadas no ensino de todas as escolas públicas e privadas do país.

Por outro lado, na década de 70 o Governo Federal adotou como política a distribuição de LD's para todas as escolas de educação básica, ocasionando em 1985 a implantação do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) pelo Ministério da Educação, tendo em vista coordenar a distribuição gratuita de livros destinados às escolas públicas e privadas do país (Santos, 2006).

4. Percurso Metodológico

A abordagem metodológica desenhada para essa pesquisa se configura como qualitativa, nas perspectivas anunciadas por Bogdan e Biklen (1994), pois é a partir dela que encontramos respostas por meio de ações, crenças, valores e aspirações com mais veracidade e insuspeição, não havendo assim a possibilidade quantificar e/ou operacionalizar variáveis, mas sim de descrever, induzir, perceber, investigar ocorrências/manifestações/fenômenos em sua diversidade, bem como em suas inúmeras circunstâncias.

Nessa perspectiva, definimos ainda a análise de conteúdo, compreendida como um conjunto de técnicas de “análise das comunicações, que visa obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores que permitem as inferências de conhecimentos relativos de condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens” (Bardin, 2011, p. 41). Essas técnicas, definem um conjugado de ferramentas em que se aprimoram e que objetivam analisar diversas abordagens de conteúdo, quer sejam verbais ou não-verbais por meio de uma sistematização utilizada para realizar a análise de dados (Lüdke & André, 1986).

Ao iniciar uma pesquisa acerca de algum fenômeno, natural ou não, é necessário dispor de disciplina para encontrar métodos os mais adequados possíveis diante do acontecimento a estudar, com o intuito de inferir sobre possíveis inquietações

que por ventura, venham a surgir a partir do que se quer/deseja pesquisar (Januário, 2010). Gatti (2002) nos diz que investigar é produzir conhecimentos, visando entender de forma mais rápida, e por meio de explicações, que a compreensão está em tudo que observamos, produzindo assim o conhecimento científico.

O LD se tornou o objeto central de investigação desta pesquisa, por ser um dos instrumentos didáticos de apoio ao trabalho docente mais usados pelos professores em sala de aula, pois, além de trazerem textos mais amplos e contextualizados é uma ferramenta didática que reúne inúmeras imagens, gravuras, tabelas e números, dentre outros elementos de grande valia ao processo de ensino e aprendizagem (Silva, 2015)

Com o intuito de averiguar como se dá a abordagem CTSA nos livros didáticos de ciências, dois exemplares da Coleção EJA Moderna (7º e 9º ano) (Figuras 01 e 02, a seguir), publicados no ano de 2013, sendo uma das 18 coleções aprovadas pelo PNLD EJA 2014, foram escolhidos por serem os LD's mais usados dentre as escolas de ensino fundamental no município de Capanema, no estado do Pará. Do total de 424 páginas que compõem o exemplar do 7º ano e, 432 páginas presentes no livro do 9º, 58 e 48 páginas, respectivamente, são destinadas aos conteúdos científicos que abordam a disciplina ciências (Silva, 2015).

Foram analisados alguns critérios que objetivam melhor estruturar a pesquisa, dando a ela características peculiares as investigações que se pautam na análise de livros didáticos-pedagógicos, apresentando melhor organização estrutural ao aprofundamento realizado. Nesse sentido, esta apreciação consiste em: analisar o texto contido nos livros didáticos, as atividades ali apresentadas e sua natureza científica e tecnológica (CTSA) especificamente dirigidas ao ensino de ciências (Maestrelli & Lorenzetti, 2017).

De acordo com o trabalho de Sá e Filho (2009), foram submetidos alguns critérios (a seguir) que serão analisados e, de acordo com cada quesito, será atribuído um valor, numa escala numérica que varia de 1 a 5, se a obra: *1 – não atende ao quesito; 2 – atende de modo insuficiente ao quesito; 3 – atende parcialmente ao quesito; 4 – atende satisfatoriamente ao quesito; 5 – atende plenamente ao quesito.*

Assim como no trabalho de Sá e Filho (2009) os quadros 01 e 02 apresentam os critérios propostos para análise das relações CTSA contidas nos textos, sendo que em todos os critérios será atribuído um valor da mesma forma citada anteriormente:

Quadro 1 - Critérios de Análise das Relações CTSA contidas nos Textos.

Quanto aos textos	Valor atribuído
1 - Os textos incentivam uma postura de respeito ao meio ambiente e às pessoas.	
2 - Existem sugestões de leituras complementares diversificadas para possibilitar uma melhor aprendizagem e uma postura crítica do aluno.	
3 - Relacionam o tema com o cotidiano do aluno.	
4 - Discutem ou proporcionam a discussão das relações de riscos e benefícios dos desequilíbrios ambientais.	
5 - Discutem riscos ambientais decorrentes de possíveis acidentes.	
6 - Mostram uma evolução histórica dos fatos e acontecimentos.	
7 - Abrangem questões sociais, políticas e éticas.	
8 - Influências Mútuas CTSA.	
9 - Mostram a tecnologia como resolução de problemas.	

Fonte: Sá & Filho (2009).

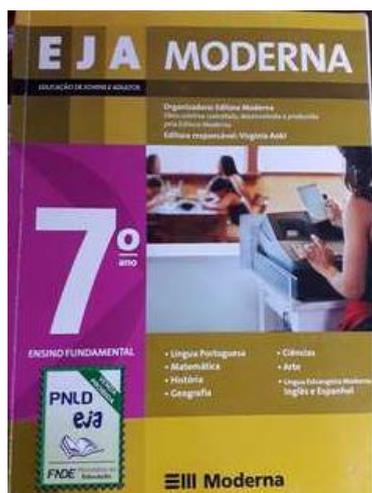
Quadro 2 - Critérios de Análises das Atividades Propostas nos Livros

Quanto as atividades	Valor atribuído
1 - Apresentam atividades variadas e não apenas exercícios de memorização.	
2 - Apresentam atividades em grupos que permitam o trabalho cooperativo.	
3 - Propõem atividades que permitam e incentivam o respeito às opiniões alheias.	
4 - As atividades sugerem e proporcionam diferentes análises para os fenômenos, desenvolvendo o senso crítico e a busca de novas respostas.	
5 - As atividades propostas permitem ou incentivam o aluno a uma opinião crítica.	

Fonte: Sá & Filho (2009).

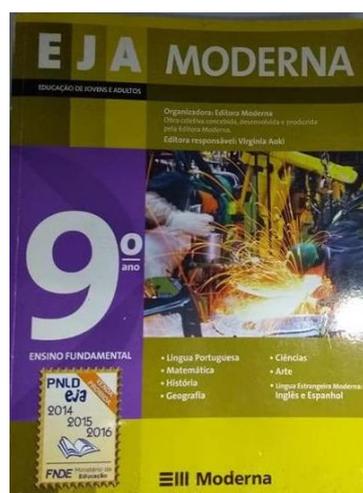
Conforme apontado nos quadros anteriores, Sá e Filho (2009) consideram importante que os professores, ao analisarem os livros didáticos que consideram importantes para serem adotados nas escolas, devam considerar as relações CTSA de forma contextualizadas nos textos que compõem os livros, além de uma análise mais detalhada das atividades que são propostas para os estudantes. A observância dos critérios e suas respectivas pontuações, irão determinar se os mesmos devem ou não serem adotados pelos órgãos encarregados de suas aquisições e distribuições para as escolas de educação básica.

Figura 1 - Coleção EJA Moderna.



Livro Didático do 7º ano (LD1).
Fonte: modernadigital.com.br

Figura 2 - Coleção EJA Moderna.



Livro Didático do 9º ano (LD2).
Fonte: modernadigital.com.br

Como podemos observar nas figuras anteriores, os dois livros didáticos que foram analisados nesse artigo foram produzidos pela Editora Moderna, especificamente para alunos e professores da EJA (7º e 9º anos, respectivamente), ou seja, acreditamos que os mesmos tenham seus conteúdos pedagógicos adequados para a faixa etária e perspectivas pedagógicas para o público que, possivelmente, irá utilizar esses importantes recursos didático.

5. Resultados e Discussões

5.1 Critérios de Análise das Relações CTSA contidas nos textos

5.1.1 Análise Quanto ao Texto Contido nos Livros Didáticos

Nos dois LD's analisados, os autores fazem uma apresentação dos capítulos a serem discutidos, como uma síntese de cada um, demonstrando o que deverá ser estudado pelos alunos. A linguagem empregada nos textos é descritiva e explicativa, em alguns momentos, com exemplos da realidade e palavras bem próximas dos possíveis conhecimentos já adquiridos por

estudantes que estão cursando o Ensino Fundamental, o que aproxima as discussões sobre a importância dos conhecimentos prévios dos alunos serem considerados (Piaget, 1973).

As fórmulas e esquemas presentes nos livros são bem apresentados em quadros, o que proporcionam aos estudantes uma boa visualização dos conteúdos abordados naquelas seções. Em relação ao formato e tamanho das letras presentes no texto, as mesmas se apresentam em uma única fonte, sendo destacadas por negrito, itálico ou mesmo em alteração de tamanho, o que evidencia aos leitores maior destaque as discussões que precisam de um olhar mais atento e crítico (Lajolo, 2008).

A distribuição dos conteúdos ao longo das páginas, ao nosso ver, merecia estar mais bem organizado, pois traz imagens, textos, notas explicativas, legendas, atividades, numa perspectiva muito condensada e com pouca discussão, sendo que algumas dessas legendas e explicações em letras com fontes muito pequenas, o que pode dificultar a leitura e, conseqüentemente, o entendimento do conteúdo abordado. Entende-se que seria de fundamental importância, entretanto, uma organização mais estrutural e didática do que consta em cada página, onde a mesma deveria ter sido revisada com mais atenção e cuidado pelos autores (Vasconcelos & Souto, 2003).

5.1.1.1 Os textos incentivam uma postura de respeito ao meio ambiente e às pessoas

Quanto a análise sobre se o LD1 incentiva uma postura de respeito ao meio ambiente e às pessoas, atribuímos o valor 2, isto é, a obra abordou o tema de forma insuficiente. Com relação ao respeito ao meio ambiente, os textos podem (e devem) levar em consideração a vivência do próprio aluno, ou seja, a região onde mora e com isso incentivá-lo a ter uma postura crítica e responsável sobre tudo o que o cerca (Silva, 2004).

Sobre esses LD's analisados, destaca-se que os conteúdos são interessantes e bem abordados, entretanto, necessitam estar interligados, ou seja, precisam fazer referência a outros conteúdos já discutidos na obra. Inicia-se, por exemplo, abordando conteúdos sobre a água, em seguida, passa-se para animais e, posteriormente, se insere a vida humana, como se esta, não tivesse relação direta com as demais já apresentadas (Gomes, 2008). Os autores poderiam desenvolver primeiro a saúde e qualidade de vida, para depois envolverem a moradia como forma de se chegar a essa perspectiva de vida que se almeja.

Já no LD2 traz duas unidades apenas (como no 7º capítulo): Trabalho e Desenvolvimento e sustentabilidade. No livro se destaca a química e a energia na forma que utilizamos no dia a dia, envolvendo suas formas de geração, captação e distribuição. Como no 9º ano estuda-se a química e alguns poucos elementos de Física, a primeira unidade está compatível; porém, o segundo momento do LD, deveria dar continuidade ao assunto, relacionando a sustentabilidade e o desenvolvimento à energia e ao uso de conceitos e fenômenos da química que vivenciamos diariamente (Milaré, 2008).

5.1.1.2 Existem sugestões de leituras complementares diversificadas para possibilitar uma melhor aprendizagem e uma postura crítica do aluno.

Em ambos os LD's foram avaliados e atribuídos 2 pontos para cada um deles, isto é, as obras abordaram os temas de forma insuficiente. Apareceu somente no final do capítulo um quadro intitulado "Texto Complementar" que apresenta, na maioria das vezes, um texto muito resumido que não dá ao leitor uma visão mais detalhada sobre o fenômeno que está objetivando abordar.

Diante da pouca ênfase dada sobre os temas (também na parte exclusiva para uso do professor), o mesmo poderia propor aos alunos indicativos e sugestões para buscas de informações mais amplas e confiáveis sobre o tema em outras fontes de pesquisas. Da forma como está apresentado em ambos os LD's, os mesmos não favorecem uma aprendizagem significativa de qualidade sob as orientações dos professores (Milaré, 2008).

5.1.1.3 Relacionam o tema com o cotidiano do aluno

Os livros analisados foram avaliados com valor 3, isto é, a obra atendeu parcialmente ao quesito. Em um dos livros, no capítulo 1: *A Química no dia a dia* relaciona alguns conhecimentos químicos ao cotidiano do aluno, porém, de forma tímida, sem muita discussão acerca do contexto.

Os LD's em análise direcionam em alguns momentos, seus textos e atividades para o que, possivelmente, o aluno possa vivenciar em seu dia a dia e, além disso, as atividades avaliativas e os exercícios apresentados fazem parte do processo de aprendizagem, onde o aluno deve caracterizar tais situações no ambiente em que vive, fato plausível ao que está posto nos Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 1998). Por exemplo, em um dos exemplares, na página 261, questiona ao aluno: “*Você beberia a água indicada na placa se esta tivesse sido colocada por um morador da região, sem passar por nenhuma análise? Por quê?*”.

O que se percebe nos livros analisados é que, a maioria das informações está relacionada ao cotidiano do aluno e correlaciona com a abordagem CTSA, mas cabe ao professor fazer a mediação e a relação do conteúdo ao dia a dia dos alunos (Maestrelli & Lorenzetti, 2017), pois um ensino comprometido com a formação cidadã precisa considerar as questões sociais em que os alunos vivem (Biava et al., 2010).

5.1.1.4 Discutem ou proporcionam a discussão das relações de riscos e benefícios dos desequilíbrios ambientais

Neste quesito atribuímos valor 3, ou seja, a obra atendeu parcialmente ao tópico. Nesse item, nota-se que os LD's analisados se preocuparam em destacar os impactos ambientais causados por reagentes ou produtos químicos, como também relacionam esses danos à ação humana que não tem se preocupado como deveria com as ações contra o meio ambiente (Gomes, 2008; Milaré, 2008).

Essa preocupação que os livros analisados têm em discutir os problemas ambientais causados por impactos tecnológicos é de suma importância, pois relaciona o ensino de ciências a formação de um cidadão crítico e consciente, capaz de se posicionar frente as questões científicas e tecnológicas presentes no seu dia a dia (Brasil, 1998).

5.1.1.5 Discutem riscos ambientais decorrentes de possíveis acidentes

Nesse quesito o texto dos LD's teve o valor 2 atribuído, ou seja, a obra atendeu de modo insuficiente ao tópico. Quanto à discussão sobre riscos ambientais decorrentes de possíveis acidentes, a obra dá destaque ao mesmo na seção sobre “O consumo de água e a Saúde Humana”, onde apresenta a discussão acerca da contaminação dos mananciais provocados pelas indústrias. Especificamente nessa seção, não deixa a desejar porque o texto abordou de forma ampla e contextualizada esse quesito, apresentando exemplos de acidentes ambientais que ocorreram e os riscos que aconteceram e que podem acontecer novamente no futuro (Brasil, 1998).

5.1.1.6 Mostram uma evolução histórica dos fatos e acontecimentos

Neste quesito o texto teve valor atribuído 2, pois as obras atenderam de modo insuficiente ao item. Observamos que os autores dos LD's não exploram adequadamente o contexto histórico dos acontecimentos nas questões apresentadas. No entanto, essa abordagem está desvinculada da História da Ciência, podendo resultar em uma visão da ciência e de seus avanços descontextualizada, reducionista e tecnicista, ou seja, promovendo nos alunos um olhar distorcido sobre o papel da ciência e dos cientistas (Santos & Mortimer, 2002; Oliveira & Alvim, 2020).

5.1.1.7 Abrangem questões sociais, políticas e éticas

Os LD's tiveram valor 3 atribuído nesse item, em virtude de a obra atender de forma parcial o quesito. A abordagem CTSA apareceu apenas em momentos pontuais ao longo do texto, especialmente nos trechos que abordavam conteúdos que discutiam o consumo de água de forma consciente e a importância de se preservar e manter a saúde humana (Brasil, 1998). No restante do texto, essas discussões não foram mais observadas.

5.1.1.8 Influências Mútuas CTSA

No aspecto Tecnologia, o LD1 não estimula os alunos a busca por novas informações que possam ser interpretadas, analisadas, comparadas com outros textos ou assuntos afins (Auler, 1998). Em cada unidade e capítulo apresentado aos estudantes há uma imagem inicial (o texto base), sendo que as atividades propostas são sobre um texto complementar final, que em alguns momentos é obtido de sites da internet. Porém, isso não se caracteriza como um estímulo adequado a pesquisa dos alunos para outros meios tecnológicos possíveis (Lajolo, 2008).

Sobre isso, o LD2 também não oportuniza ao aluno atitudes concretas que possam ajudá-lo a ter contato direto com a pesquisa tecnológica, especialmente na perspectiva de se instrumentalizar a busca e inserção de dados estatísticos consultados em sites como algo pronto e acabado, nada que o aluno tenha que buscar de forma segura e crítica acerca dos conteúdos que almeja conhecer (Lajolo, 2008).

5.1.1.9 Mostram a tecnologia como resolução de problemas

De maneira geral, os LD's abrangem de forma superficial a questão CTSA e as implicações sociais e éticas relacionadas ao uso da tecnologia, pois, segundo Caamãno (1995), estimula o interesse dos estudantes em relacionar as ciências com as suas aplicações tecnológicas e os fenômenos da vida cotidiana, abordando o estudo daqueles eixos e aplicações científicas que têm maior relevância social.

Os livros analisados atenderam de modo insuficiente aos quesitos elencados na tabela 1, ou seja, foram avaliados como nota dois essas características: - Incentivo ao respeito ao meio ambiente e às pessoas; - Existem sugestões de leitura complementar diversificada para possibilitar uma melhor aprendizagem e uma postura crítica do aluno; - Relacionar o tema com o cotidiano do aluno; - Discutir riscos ambientais decorrentes de possíveis acidentes; - Mostrar uma evolução histórico de fatos e acontecimentos.

Os LD's analisados atenderam parcialmente aos quesitos elencados na tabela 1, ou seja, foi avaliado como nota 3 nas características: - Discutir ou proporcionar a discussão das relações de riscos e benefícios dos desequilíbrios ambientais; - Abranger questões sociais, políticas e éticas.

Com relação aos quesitos analisados sobre os textos ao longo dos capítulos, observamos que aparecem exemplos para todos os tópicos, mas a forma como é apresentado e discutido no texto deixa muito a desejar, sendo abordados de forma superficial, ou seja, os textos têm poucas informações importantes em relação às características analisadas, não apresentando amplitude nas discussões dos exemplos acerca das características de cada fenômeno. Os temas foram apresentados em textos curtos, tudo explicado de forma resumida (Lajolo, 2008).

5.2 Critérios de Análises das Atividades Propostas nos Livros

5.2.1 Apresentam atividades variadas e não apenas exercícios de memorização

De acordo com os LD's analisados sobre as atividades propostas, ambos tiveram resultados semelhantes. As atividades são apresentadas ao final de cada unidade (conteúdo) estudada. Algumas com mais questões a responder que outras, mas sempre ao final de cada estudo (Malheiro, 2009).

Sua principal finalidade é a assimilação dos conteúdos que foram desenvolvidos na unidade. Há momentos que as atividades são bem simples, apenas reforçando o que foi visto, questionando o que consta no texto, sem intenções de contextualizar o conteúdo as vivências que os alunos têm no seu dia a dia na comunidade em que estão inseridos (Rocha & Farias, 2020).

As atividades apresentadas nos livros analisados, não estimulam o pensamento do aluno em relação ao que ele já conhece, ou seja, no seu conhecimento prévio (Piaget, 1973). Elas se baseiam apenas nos conteúdos disciplinares apresentados e na sua aprendizagem (mesmo que mecânica), sem enfatizar como alcançar e vivenciar os conteúdos científicos no seu dia a dia.

Também raramente apresentam exemplos concretos, só em alguns raros momentos, à base de situações-problemas que os mesmos são abordados. Não se percebe o caráter motivador nas atividades prescritas nos LD's, pois segundo Zanon e Freitas, (2007) para que as atividades e sua aprendizagem sejam compatíveis é preciso que os professores orientem bem seus alunos a pensar diferente em situações que acontecem ao seu redor.

O LD2 também traz essa abordagem social, levando os alunos a verificarem o conteúdo e compará-lo com eventos semelhantes na comunidade em que moram. Há questões que sugerem opinião sobre um fato que o aluno precisaria investigar para se posicionar diante desse mesmo acontecimento surgir na localidade em que vive (Lajolo, 2008).

Por exemplo, no Capítulo 4, sobre "O uso de energia nas casas" ensina aos alunos como identificarem seus gastos através das contas de energia elétrica; também nas atividades 1 a 3, são apresentadas situações relacionadas a aparelhos eletroeletrônicos que possivelmente os estudantes tem em suas residências, questionando sobre o uso diário desses equipamentos e acerca da melhor forma de usá-los, mas sempre na perspectiva de reduzir gastos com energia elétrica e, concomitante, economizar dinheiro.

Esse contato dos alunos com a sua realidade doméstica é de suma importância, uma vez que há alunos que não têm tempo para tais verificações e passam a ficar mais atentos em relação à própria vida e à família.

5.2.2 Apresentam atividades em grupos que permitam o trabalho cooperativo

Quanto às atividades propostas aos alunos, os LD's apresentaram questões bem diversificadas e não apenas exercícios de memorização. Essas atividades foram avaliadas com valor 3, isto é, a obra contemplou de forma parcial ao quesito em análise.

As atividades apareceram em forma de questões (testes), as quais, supostamente, poderiam ser resolvidas pelos estudantes com base apenas em seus conhecimentos prévios (Piaget, 1973), ou seja, espera-se que os alunos consigam resolver as questões, e também, com ajuda de textos curtos que estão presentes nos exercícios ao final de cada capítulo (Malheiro, 2009), possam analisar e interpretar todos os exemplos que existem no exercício apresentado.

Apareceram questões discursivas que precisam da ajuda do texto que existem no próprio exercício para auxiliar os alunos a respondê-las. Por outro lado, também são apresentadas nos capítulos questões que os alunos precisarão pesquisar em fontes diversas para respondê-las.

5.2.3 Propõem atividades que permitam e incentivam o respeito às opiniões alheias

Quanto a este item presentes em ambos os LD's, as atividades foram avaliadas com nota 2, definindo que a obra não atendeu ao quesito em análise. Não foi possível encontrar nenhum exercício ou atividade proposta ao aluno que atendessem a essa necessidade que as pessoas deveriam ter para perceber que é preciso conviver com as opiniões diferentes das nossas.

5.2.4 As atividades sugerem e proporcionam diferentes análises para os fenômenos, desenvolvendo o senso crítico e a busca de novas respostas

Quanto às atividades propostas aos alunos apresentarem questões que sugerem e proporcionam diferentes análises para os fenômenos, desenvolvendo o senso crítico e a busca de novas respostas, as atividades foram avaliadas em ambos os LD's como nota 2, isto é, a obra atendeu de forma insuficiente ao quesito em análise.

Algumas das atividades são questões já utilizadas em provas de vestibular, sendo itens relacionados a interpretação de texto, gráficos e tabelas, tanto quesitos em forma de testes, como questões escritas, que estimulam a criação de respostas curtas e que, portanto, não abordam adequadamente esse quesito (Lajolo, 2008).

5.2.5 As atividades propostas permitem ou incentivam o aluno a uma opinião crítica

Quanto às atividades propostas aos estudantes permitirem e incentivarem os alunos a uma opinião crítica, atribuímos as atividades avaliadas o valor 1, isto porque a obra não atendeu adequadamente ao quesito. Não foram encontrados em nenhuma das atividades propostas ações que preenchessem esse quesito. Portanto, analisando e discutindo as notas dadas para todas as características adotadas e que aparecem nos itens elencados verificou-se que o livro apresentou nota 1, 2 e 3.

Os LD's analisados não atenderam aos quesitos elencados na Tabela 3, ou seja, foram avaliados com valor um nas características: - As atividades propostas permitem ou incentivam o aluno a uma opinião crítica. Os livros analisados atenderam de modo insuficiente aos quesitos elencados na Tabela 2, ou seja, foi avaliado como nota dois nas características: - Apresentam atividades em grupos que permitam o trabalho cooperativo; - Propõem atividades que permitam e incentivam o respeito às opiniões alheias; - As atividades sugerem e proporcionam diferentes análises para os fenômenos, desenvolvendo o senso crítico e a busca de novas respostas.

Os livros analisados atenderam parcialmente aos quesitos elencados na Tabela 2, ou seja, foi avaliado como nota três nas características: - Apresentam atividades variadas e não apenas exercícios de memorização. Os livros deixam a desejar quando nas atividades propostas aos alunos, não apresentam atividades que permitirem ou incentivarem o aluno a uma opinião crítica.

Com relação aos quesitos: Apresentar atividades em grupos que permitam o trabalho cooperativo; propor atividades que permitam e incentivam o respeito às opiniões alheias e; apresentar atividades que sugerem e proporcionam diferentes análises para os fenômenos, desenvolvendo o senso crítico e as buscas de novas respostas, poderiam ter ampliado e melhorado o texto, porque se observou que dentre todas as atividades relacionadas com ações a serem realizadas em grupos que permitam o trabalho cooperativo, encontram-se poucos quesitos que atenderam ao item e essas atividades são de um texto complementar ao que se estava discutindo.

Mas dentre as questões analisadas relacionadas com as atividades, um tópico se destacou por termos atribuído nota 3, que é o quesito: apresentar atividades variadas e não apenas exercícios de memorização. Destacamos porque as atividades apareceram em forma de questões testes, na qual com os conhecimentos prévios, se conseguem resolver as questões e também, com ajuda de textos curtos que existem no exercício e olhando e interpretando os desenhos ali existentes, a tarefa a ser realizada pelos alunos fica melhor contextualizada e com mais recursos que podem ser usados para interpretar e resolver a questão (Piaget, 1973).

Apareceram ainda questões discursivas que, para sua resolução, precisam da ajuda do texto que existem no próprio exercício. Além disso, foram colocadas também questões que, para os alunos resolverem, vão precisar acessar sites seguros da internet para obter informações confiáveis para resolver as questões.

6. Considerações Finais

Possibilitar ao aluno uma visão de acordo com a abordagem CTSA, a partir dos conteúdos no LD's de ciências, é promover um conhecimento significativo de como a ciência e a tecnologia estão interligados e conectados aos contextos políticos, econômicos, históricos, sociais e ambientais. Um aluno que percebe que os conteúdos de ciências estão relacionados aos aspectos do seu cotidiano, pode ser motivado a aprender mais sobre esses conteúdos e isso pode potencializar as relações de ensino e aprendizagem das ciências em geral.

Nesse sentido, foi possível observar que os livros didáticos analisados, dentro dos critérios propostos, se preocuparam em abordar aspectos envolvendo a ênfase CTSA. Nos dois livros avaliados é ausente a evolução histórica dos conteúdos científicos, o que dificulta discussão mais aprofundada sobre as interações entre a ciência e a tecnologia.

É importante ressaltar que os dois livros avaliados abordaram de forma semelhante a perspectiva CTSA, mostrando a relação dos conteúdos por meio da sua aplicação tecnológica; possibilitando estímulo para os alunos refletirem sobre a importância do meio ambiente; questões relacionadas ao cotidiano do aluno e sugestão de leituras complementares para discussão dos temas.

Porém, os livros estudados podem ser melhorados com a reavaliação e contemplação de um contexto com conteúdos e atividades que envolvam a CTSA, e suas relações ao cotidiano do aluno, formando um cidadão crítico e autônomo, capaz de refletir sobre as diversas implicações do seu dia a dia.

Estudos complementares que possam ampliar pesquisas referentes as análises de outros livros didáticos, especialmente utilizados em todo o ensino fundamental e médio, se fazem necessários, haja vista que a cada ano, há uma tendência em se ampliar a utilização desses recursos, especialmente nas regiões onde a cobertura do sinal de internet ainda é baixo, ou seja, alunos e professores nessas regiões, acabam tendo como única fonte de consulta esses recursos didáticos, o que é um fator preocupante que precisa ser corrigido com brevidade e as pesquisas nesse campo são sempre muito importantes.

Agradecimentos

Ao CNPq pelo apoio concedido a um dos autores na qualidade de bolsista produtividade em pesquisa nível 2.

Referências

- Auler, D. (1998). Movimento Ciência – Tecnologia - Sociedade (CTS): modalidades, problemas e perspectivas em sua implementação no ensino de física. In: *Encontro de Pesquisa em Ensino de Física*, Resumo, n. 6.
- Auler, D., & Delizoicov, D. (2006). *Educação CTS: articulação entre pressupostos do educador Paulo Freire e referenciais ligados ao movimento CTS. Les relaciones CTS em la Educación Científica.*
- Alves, T. R. de S. (2020). Percepções imagéticas nos livros didáticos de Química: investigando o assunto propriedades coligativas. *Research, Society and Development*, 9(7), e785974443. <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i7.4443>
- Baganha, D. E., & Garcia, N. M. D. (2009). Estudos sobre o uso e o Papel do Livro Didático de Ciências no Ensino Fundamental. In: *VII ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisadores em Educação em Ciências*, 2009, Florianópolis- SC. Atas do VII ENPEC.
- Bardin, L. (2011). *Análise de conteúdo*. Edições 70, 2011
- Biava, G. R., Kovalski, M. L., Riva, P. B., & Obara, A. T. (2010). Abordagem CTSA e Poluição em livros didáticos de biologia do Ensino Médio CTSA. *XVIII ENPEC - Encontro nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências*. Campinas.
- Bittencourt, C. M. F. (2003). Em foco: história produção e memória do livro didático. *Educação e Pesquisa*. 30.
- Bogdan, R. C., & Biklen, S. K. (1994). *Investigação Qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Tradução: Maria João Alvarez, Sara Bahiados Santos e Telmo Mourinho Baptista. Porto Editora.
- Brasil. (1998). Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: introdução aos Parâmetros Curriculares Nacionais*. Secretaria de Educação Fundamental. MEC/SEF. 174 p.
- Caamãno, A. (1995). La educacion Ciencia-Tecnologia-Sociedad: una necesidad em el diseño del nuevo currículum de Ciências. *Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales*. Barcelona, ano II, n° 3, p. 4-6.

- Cunha, M. B. (2006). O movimento ciência/tecnologia/sociedade (CTS) e o ensino de ciências: Condicionantes estruturais. São Paulo: *Revista Scientia*, 06(12), 121-134.
- Delors, J. (Org.). (1998). *Educação: um tesouro a descobrir*. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: MEC: UNESCO.
- Dias, F. G. (2004). *Educação Ambiental: princípios e práticas*. Gaia.
- Freitas, N. K., & Rodrigues, Y. K. S. (2008). O Livro didático ao longo do tempo: A forma do Conteúdo. *DA Pesquisa*, 03, p. Artigo 26.
- Gatti, B. A. (2002). *A construção da pesquisa em educação no Brasil*. Brasília: Editora Plano.
- Gomes, M. M. (2008). *Conhecimentos ecológicos em livros didáticos de ciências: aspectos sócio-históricos de sua constituição*. Tese (Doutorado) - Universidade Federal Fluminense, Niterói.
- Gonzalez, A. C., Silva, B. F. B., & Carniatio, I. (2009). Avaliação das Crenças e atitudes dos estudantes de Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE) sobre os temas Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS): Cascavel – PR. *Anais do I Seminário Internacional de (CTS)*. 28 a 30 de abril de 2009. UNIOESTE, Cascavel.
- Januário, G. (2010). *Análise de Conteúdos de Livros Didáticos: contribuições à prática do professor de Matemática*. Monografia. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, 72 p.
- Lajolo, M. (2008). *Livro didático: um (quase) manual de usuário*. Unicamp: São Paulo, 85 p.
- Lima, N. R., & Ciasca, M. I. F. L. (2020). História da avaliação pedagógica do livro e do material didático no Brasil. *Research, Society and Development*, 9(3), e90932509. <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i3.2509>.
- Lüdke, M., & André, M. E. D. A. (1986). *Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária.
- Maestrelli, S. G., & Lorenzetti, L. (2017). As relações CTSA nos anos iniciais do ensino fundamental: analisando a produção acadêmica e os livros didáticos. *Amazônia*, 13(26).
- Malheiro, J. M. S. (2009). *A resolução de problemas por intermédio de atividades experimentais investigativas relacionadas à biologia: uma análise das ações vivenciadas em um curso de férias em Oriximiná (PA)*. Tese de Doutorado em Educação para Ciência. Faculdade de Ciências. Universidade Estadual de São Paulo. Campus de Bauri (SP).
- Milaré, T. Ciências na 8ª série: da Química disciplinar à Química do Cidadão. 2008. 213 p. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.
- Megid, J., & Fracalanza, H. (2003). O livro didático de ciências: problemas e soluções. *Ciência & Educação*, 9(2), 147-157.
- Nascimento, F. M. (2007). *Abordagem dos livros didáticos e uma proposta sobre a discussão de Tratamento de Resíduos Industriais na Escola*. Belo Horizonte.
- Oliveira, A. L. de. (2008). *O livro didático*. Tempo Brasileiro 2008.
- Oliveira, R. R., & Alvim, M. H. (2020). A História das Ciências com enfoque CTS na Formação Continuada de Professores de Química. *Revista Iberoamericana de Ciência, Tecnologia y Sociedad*, 15(43), 65-90.
- Piaget, J. (1973). *A Linguagem e o Pensamento da Criança*. (3a ed.): Editora Fundo de Cultura.
- Pinheiro, N. A. M. (2005). *Educação Crítico-Reflexiva para um Ensino Médio Científico-Tecnológico: a contribuição do enfoque CTS para o ensino-aprendizagem do conhecimento matemático*. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.
- Rocha, C. J. T., & Farias, S. A. (2020). A Importância do Livro Didático na Integralização e Aulas de Química em Escola Pública. *Educa – Revista Multidisciplinar em Educação*. 17(17).
- Sá, M. B. Z., & Filho, O. S. (2009). Relações entre ciência, tecnologia e sociedade em livros didáticos de química. *Maringá*, 31(2), 159-166.
- Santos, W. L., & Carneiro, M. H. S. (2006). Livro Didático de Ciências: Fonte de informação ou apostila de exercícios. In: *Contexto e Educação: Ano 21*. Julho/dezembro, Ijuí: Editora Unijuí.
- Santos, W. L. P., & 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*, São Paulo, 02(2), dezembro.
- Santos, M. E. N. V. M. (2006). Educação pela ciência e educação sobre ciência nos manuais escolares. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, p. 76 – 89.
- Silva, M. N. (2015). *Análise dos Conteúdos de Ciências nos Livros Didáticos da EJA em uma Escola Municipal de Bragança-PA*. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Pará, 49 p.
- Solbes, J., & Vilches, A. (2005). Las relaciones CTSA y la formación cidadana. In: *Retos y perspectivas de la enseñanza de las ciencias desde el enfoque Ciencia -Tecnología - Sociedad em los inicios del siglo XXI*. Eds. Membiella, P. e Padilla, Y., Educacióneditora, p.15-22.
- Tomazello, M. G. C. (2009). O Movimento Ciência, Tecnologia, Sociedade- Ambiente na Educação em Ciências. Cascavel – PR. *Anais do I Seminário Internacional de (CTS)*. UNIOESTE, Cascavel- Paraná.

Vasconcelos, C. S. (2003). *Construção do conhecimento em sala de aula*. Libertade. 193 p.

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), 93-104.

Zanon, V. D., & Freitas, D. (2007). A aula de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental: ações que favorecem a sua aprendizagem. *Revista Ciências & Cognição*. 10, 93-103.