

TEMÁTICAS AMBIENTAIS EM LIVROS DIDÁTICOS DE BIOLOGIA: POSSIBILIDADES PARA O DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA

Environmental topics in biology textbooks: possibilities for the development of critical environmental education

**Jaqueline Campos Lopes Ferreira¹ - jaqueline_ferreira92@hotmail.com
André Luis de Oliveira² - aloprof@gmail.com**

1 Universidade Estadual de Maringá, Curso de Ciências Biológicas, Rua Borba Gato, nº123, Zona 06, CEP: 87015-470, Maringá-PR.

2 Universidade Estadual de Maringá, Departamento de Biologia, Rua Campos Sales, 1088, apto 401, Zona 07, CEP: 87.020-080, Maringá-PR.

RESUMO

A Educação Ambiental é um dos meios utilizados para sensibilizar a população em relação à tomada de consciência em relação à preservação do meio ambiente. Logo, considerando que os livros didáticos norteiam professores e alunos na maior parte das aulas, o objetivo do presente trabalho foi analisar os livros de Biologia para o Ensino Médio com o propósito de identificar a existência de temáticas ambientais que promovam discussões na perspectiva da Educação Ambiental Crítica. A metodologia constituiu-se de uma análise qualitativa, que se compõe de um conjunto de técnicas interpretativas que procuram descrever e esclarecer um sistema complexo de significados. A estratégia utilizada foi a da análise documental dos livros didáticos de Biologia verificando a presença da temática ambiental por meio dos pressupostos teórico-metodológicos da análise de conteúdo. Nos seis livros analisados foi constatada a presença de temáticas ambientais em todos os exemplares, evidenciando a atual preocupação com o meio ambiente.

PALAVRAS-CHAVE: ensino de biologia; livro didático; educação ambiental.

ABSTRACT

Environmental education is one of the means found to raise people's awareness and interest in environmental conservation. So, considering that textbooks guide teachers and students in most classes, this study aimed at analyzing Biology textbooks for High School Education with the purpose of identifying in them the presence of environmental issues that could promote discussions from the perspective of Critical Environmental Education. The method used provides a qualitative analysis, which is made of a set of interpretative techniques that attempt to describe and clarify meanings of a complex system. The strategy used was that of documentary analysis of textbooks of Biology, checking for topics that would offer the opportunity for discussions on environmental issues by means of theoretical and methodological assumptions of content analysis. All the six books analyzed showed the presence of environmental issues, indicating a current preoccupation with the environment.

KEYWORDS: biology teaching; textbook; environmental education.

INTRODUÇÃO

Em busca de ampliar a sensibilização sobre a preservação do meio ambiente, a educação ambiental tem sido uma das melhores formas para se obter êxito. A Educação Ambiental (EA) utiliza a participação da sociedade para a reflexão de problemas socioambientais, o que possibilita ao indivíduo e a sociedade perceberem o ambiente, se apropriarem de conhecimentos e habilidades tornando-os capazes de analisar com criticidade os problemas ambientais da atualidade e aqueles que podem vir a ocorrer.

A partir de 1970, começa-se a discutir a Educação Ambiental no Brasil, principalmente em decorrência de pressões dos governos internacionais para que fossem instituídas políticas públicas ambientais. Inicialmente a EA brasileira "foi orientada por uma visão hegemônica de perfil conservacionista, tecnicista, conservadora e apolítica" (LIMA, 2009, p. 149). Em 1980, os debates ambientais ganharam força revelando que os problemas sociais e ambientais estão intrinsecamente relacionados.

A educação se torna importante para os debates ambientais quando formalizada pela Constituição de 1988 (BRASIL, 2000), pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997) e na Lei 9795/1999 que define a Política Nacional de Educação Ambiental, instrumentos legais e documentos governamentais que garantem à temática um "caráter transversal, indispensável e indissociável da política educacional brasileira" (LOUREIRO, 2007, p.38).

A preocupação com o meio ambiente mudou o modo como se pensa a política e a economia atualmente. O desenvolvimento sustentável é um dos temas mais discutidos e envolve desenvolvimento, preservação do meio ambiente, e qualidade de vida. A idéia de sustentabilidade pertence à Biologia, e se refere "às condições em que a extração de recursos naturais renováveis pode ocorrer sem impedimento à reprodução dos respectivos ecossistemas" (VEIGA, 2005, p. 01). Para que esse desenvolvimento sustentável seja alcançado é necessária uma mudança na cultura de responsabilidade social, e é nesse ponto que a educação ambiental se faz presente.

A Educação Ambiental Crítica possui sua base no referencial teórico do pensamento crítico aplicado à educação. Auxilia uma leitura de mundo mais complexa reorientadora dos estilos de vida coletivos e individuais para uma intervenção no processo de transformação da realidade socioambiental (CARVALHO, 2004; GUIMARÃES, 2004).

Compreender as relações entre sociedade e natureza para intervir sobre os problemas e conflitos ambientais é um dos objetivos da EA. Pensando nisso o projeto político-pedagógico de uma Educação Ambiental Crítica é uma forma de contribuição para mudanças de atitudes e valores, colaborando para a formação do sujeito-ecológico (CARVALHO, 2004, p.18)

Devem ser considerados na educação ambiental as relações econômicas, políticas, culturais e sociais entre os seres humanos e a natureza. Ela esta comprometida com a formação de cidadãos que podem e devem agir na busca de soluções para os problemas ambientais da atualidade. Os movimentos reflexivos e participativos são

extremamente importantes para a mudança de comportamento da população em busca de um bem comum (REIGOTA, 2010).

A prática educativa em uma educação ambiental crítica, busca formar sujeitos enquanto ser individual e social, historicamente estabelecidos. Procura também, sensibilizar indivíduos e grupos sociais que possam identificar, problematizar e atuar perante questões socioambientais:

Na perspectiva de uma educação ambiental crítica, a formação incide sobre as relações indivíduo-sociedade e, neste sentido, indivíduo e coletividade só fazem sentido se pensados em relação. As pessoas se constituem em relação com o mundo em que vivem com os outros e pelo qual são responsáveis juntamente com os outros. Na educação ambiental crítica esta tomada de posição de responsabilidade pelo mundo supõe a responsabilidade consigo próprio, com os outros e com o ambiente, sem dicotomizar e/ou hierarquizar estas dimensões da ação humana (CARVALHO, 2004, p.20).

Nesse ponto entra a formação do professor como educador ambiental para trabalhar o tema com o aluno, pois segundo Pádua (2000, p.78), "é necessário tocar o indivíduo profundamente, desenvolvendo seu lado sensível e estimular sua criatividade". Para isso, os recursos pedagógicos utilizados pelos professores são de extrema importância para a compreensão do aluno e para que este compreenda sua responsabilidade em relação ao meio em que vive.

Um dos recursos que os educadores mais utilizam para trabalhar as relações humanas com o meio ambiente continua sendo o livro didático. Este é um material escolar que influencia diretamente na aprendizagem do aluno, sendo também a principal referência que os alunos têm acesso. Segundo Lajolo (1996, p.04), "[...] professores e livros didáticos, são parceiros em um processo de ensino muito especial, cujo beneficiário final é o aluno".

O processo de ensino é feito por meio da apresentação e explicação de conceitos relacionados a modelos didáticos, pelos enunciados contidos em livros didáticos e suas apresentações em forma de textos, ilustrações e esquemas. O contato dos alunos com os livros promovem a construção de saberes, conhecimentos e as realidades que os cercam (PEREIRA, 2012).

Devido à apresentação de conceitos nos livros didáticos, é importante analisar criticamente o conteúdo deste material tendo em vista a temática ambiental. Esses conceitos devem superar o caráter conteudista e sem significados concretos. As temáticas ambientais devem ser tratadas com temas geradores de reflexões amplas que promovam a formação crítica e transformadora do sujeito (TONZONI-REIS, 2006).

Na busca pela sensibilização para tomada de consciência ambiental dos alunos do ensino médio e considerando os livros didáticos como uma das principais fontes de conhecimento sistematizados e disponibilizados para os alunos, foi realizada uma análise qualitativa de livros didáticos em relação à abordagem da Educação Ambiental Crítica.

O presente estudo teve como objetivo Analisar livros didáticos de Biologia a fim de identificar temáticas ambientais e analisar se estas favorecem discussões na perspectiva da Educação Ambiental Crítica.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Trata-se de uma pesquisa qualitativa, que diz respeito a um conjunto de técnicas interpretativas que procuram descrever e esclarecer um sistema complexo de significados. A pesquisa qualitativa envolve uma abordagem interpretativa para o mundo, utilizando uma variedade de materiais como, o estudo de caso, experiência pessoal, entrevistas, textos, e produções culturais, textos observacionais, históricos, interativos e visuais (DENZIN; LINCOLN, 2006)

A estratégia utilizada para este trabalho foi a análise de documentos, que pode ser usada de duas maneiras: serve para complementar informações obtidas por outros métodos, encontrando informações úteis para o objetivo de estudo; ou ser o próprio método de pesquisa, sendo neste caso os documentos o principal alvo de estudo (CALADO; FERREIRA, 2005, p. 02). Com base nos conteúdos apresentados nos livros didáticos de Biologia do Ensino Médio foi possível verificar se o tema meio ambiente é abordado de uma forma que promova discussões relacionadas à Educação Ambiental Crítica.

A análise documental é uma técnica importante na pesquisa qualitativa, seja complementando informações obtidas por outras técnicas, ou revelando aspectos novos de um tema ou problema. Na análise documental, de acordo com Silva (2005, p.51) "são investigados documentos a fim de descrever e comparar usos e costumes, tendências, diferenças e outras características".

Os livros escolhidos para a análise são representantes da coleção Biologia de Pezzi, Gowdak e Mattos (2010) e a coleção Ser Protagonista de Osorio (2013). Como critério para a escolha, foi considerado o fato desses livros serem utilizados no colégio onde são realizadas as atividades de Estágio Supervisionado em Biologia do Curso de Ciências Biológicas de uma Universidade Pública do Estado do Paraná. Segue a referência e a codificação dos livros analisados, conforme Quadro 1.

Quadro 1: Código e referência dos livros analisados

Código	Referência
LD01	PEZZI, A.; GOWDAK, D.O.; MATTOS, N.S. Biologia: citologia, embriologia, histologia . 1. ed. São Paulo: FTD, 2010. v. 1.
LD02	PEZZI, A.; GOWDAK, D.O.; MATTOS, N.S. Biologia: seres vivos, anatomia e fisiologias humanas . 1. ed. São Paulo: FTD, 2010. v.2.

LD03	PEZZI, A.; GOWDAK, D.O.; MATTOS, N.S. Biologia: genética, evolução, ecologia. 1. ed. São Paulo: FTD, 2010. v.3.
LD04	OSORIO, T. C. Biologia, 1º ano: ensino médio. 2. ed. São Paulo: Edições SM, 2013. v.1.
LD05	OSORIO, T. C. Biologia, 2º ano: ensino médio. 2. ed. São Paulo: Edições SM, 2013. v.2.
LD06	OSORIO, T. C. Biologia, 3º ano: ensino médio. 2. ed. São Paulo: Edições SM, 2013. v.3.

Fonte: elaborado pelos autores.

Para análise dos dados, nos baseamos nos pressupostos teórico-metodológicos da análise de conteúdo de Bardin (1977), mais especificamente a análise de conteúdo temática, que

Funciona por operações de desmembramento do texto em unidades, em categorias segundo reagrupamentos analógicos. Entre as diferentes possibilidades de categorização, a investigação dos temas, ou *análise temática*, é rápida e eficaz na condição de se aplicar a discursos directos (significações manifestas) e simples (BARDIN, 1977, p.153).

Para realização dessa análise, procedemos com algumas etapas que estão descritas a seguir:

Pré-análise: escolhemos os livros e capítulos a serem analisados, resultando na *constituição do corpus*¹ e realizamos a leitura flutuante², estabelecendo um código para cada livro com o objetivo de compor o sentido do todo da análise.

Exploração do material: extraímos unidades de significado no texto, enumerando-os. Posteriormente, essas unidades de significado constituíram-se em unidades de registro.

Categorização: organizamos as unidades de registro em categorias e subcategorias, valendo-nos da organização dos capítulos dos livros e a presença da temática em cada segmento, constituindo os eixos temáticos para análise.

Tratamento dos resultados: apresentamos os dados das categorias por meio de um texto, de modo que expressasse o conjunto de significado nas diversas unidades de registro;

¹ O corpus é o conjunto dos documentos tidos em conta para serem submetidos aos procedimentos analíticos (BARDIN, 1977, p. 96).

² [...] consiste em estabelecer contato com os documentos a analisar e em conhecer o texto, deixando-se invadir por impressões e orientações (BARDIN, 1977, p. 96).

Interpretação: realizamos as interpretações das categorias e subcategorias objetivando a compreensão profunda do conteúdo estudado.

A determinação dos critérios para análise dos livros didáticos fundamentou-se na observação dos aspectos relacionados à forma como é trabalhado a Educação Ambiental Crítica. Os critérios para determinação das categorias de análise e as respectivas subcategorias foram estabelecidos tendo como referencial os parâmetros estabelecidos pelo Programa Nacional dos Livros Didáticos (GUIA, 2011) e os referenciais teóricos da Educação Ambiental Crítica (CARVALHO, 2012; GUIMARÃES, 2011) que promove a politização e a crítica dos problemas ambientais, de sua origem, consequências, contradições e possíveis alternativas (LIMA, 2009, p. 147).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A Educação Ambiental é uma das principais formas de enfrentar e propor ações para amenizar os impactos sofridos pelo meio ambiente. O livro didático possui os conteúdos que o professor deve trabalhar junto a seus alunos, sendo muitas vezes a única forma de contato do aluno com a Biologia, portanto, uma das formas de trabalhar as temáticas ambientais com os alunos promovendo um pensamento crítico sobre como exploramos o ambiente em que vivemos.

Os resultados da análise realizada foram organizados em três categorias, a saber: conceitos biológicos e sua relação com as temáticas ambientais; construção de valores e comportamentos de respeito ao meio ambiente e; atividades numa perspectiva crítica da Educação Ambiental. Para cada categoria, elencamos algumas subcategorias, as quais estão dispostas em quadros de análise apresentados na sequência.

Categoria I - Conceitos biológicos e sua relação com as temáticas ambientais

Os parâmetros de análise utilizados para os conceitos biológicos relacionados às temáticas ambientais foram: conteúdos presentes em textos complementares; presença de exemplos e situações do cotidiano; questionamentos que possibilitam a reflexão acerca de temas ambientais; atualização dos textos e; o desenvolvimento sustentável considerando as questões sociais. As análises dos conceitos biológicos e suas relações com as temáticas ambientais estão dispostos no Quadro 02.

Quadro 02: Conceitos biológicos e sua relação com as temáticas ambientais

PARÂMETROS DE ANÁLISE (SUBCATEGORIAS)	LIVROS	CAPÍTULOS/EXEMPLOS (UNIDADES DE REGISTRO)
Textos complementares	LD01	Capítulo 6 - <i>Fotossíntese e Quimiossíntese</i> : - "... CO ₂ , você sabe por que o reflorestamento vegetal tem sido realizado por diversas empresas, inclusive as automobilísticas?"
	LD02	Capítulo 14 - <i>Classificação, poríferos e cnidários</i> : "[...] Corais, você sabia que eles correm risco de extinção por causa do aquecimento global?"

	LD03	Capítulo 9 – <i>Os seres vivos e o ambiente</i> : - Texto: "A interferência humana nos ecossistemas"
	LD04	Capítulo 8 - <i>Fotossíntese e quimiossíntese</i> : - Texto: "O efeito estufa e o Protocolo de Kyoto"
	LD05	Capítulo 12 - <i>Anelídeos e Artrópodes</i> : Texto: "Polinização por abelhas na agricultura brasileira: empecilhos e perspectivas"
	LD06	Capítulo 14 – <i>Ecossistemas</i> : Texto: Bacia Amazônica: emissora de carbono?"
Temáticas ambientais presentes no texto	LD03	Capítulo 15 – Impacto ambiental Apresenta o Capítulo Impactos Ambientais que trabalha bastante a relação do ser humano com o meio ambiente.
	LD06	Capítulo 16 – <i>O ser humano e o ambiente</i> Capítulo que trabalha as relações do homem com o meio ambiente
Questionamentos e reflexões acerca de temas ambientais	LD03	Capítulo 9 – <i>Os seres vivos e o ambiente</i> : Texto: "A interferência humana nos ecossistemas". "[...] Técnicas de manejo, como correção do solo, irrigação, fertilização e aplicação de agrotóxicos são acrescentadas aos ciclos naturais. Essas interferências provocam alterações nos nutrientes, um acréscimo dos nutrientes, um acréscimo dos poluentes e um aumento da suscetibilidade a doenças dos componentes vivos do ecossistema."
	LD05	Capítulo 6 – <i>Grupos de plantas e seus ciclos de vida</i> : Texto: "o Código Florestal": "[...] o Código Florestal sofreu alterações que, isentam muitos proprietários rurais da obrigação de reflorestar áreas devastadas ilegalmente no passado."
	LD06	Capítulo 14 – <i>Ecossistemas</i> : Texto: "A bacia amazônica, tradicionalmente considerada uma proteção contra o aquecimento global, pode estar se tornando um contribuinte-chave de emissões de dióxido de carbono como resultado do desmatamento [...]"
Temas atualizados	LD03	Capítulo 15 – <i>Impacto ambiental</i> : Texto: "... será que o buraco sobre a Antártida está diminuindo?" (COSTA, A. M. Scientific American Brasil. São Paulo: Dutton Editorial, ano 7, n. 83. 2009)
	LD05	Capítulo 15 - <i>Aves e Mamíferos</i> : Texto: "Mico-leão-dourado é ferramenta para preservar a biodiversidade do São João." (MOTTA, D. Boletim da Faperj, 4 de fev. 2010.
	LD06	Capítulo 14 – <i>Ecossistemas</i> : texto: " bacia amazônica: emissora de carbono?" (Correio Braziliense. 19 jan. 2012)

Exemplos e situações do cotidiano	LD01;	Capítulo 6 - <i>Fotossíntese e Quimiossíntese</i> : - [...] os automóveis influenciando no efeito estufa.
	LD03;	Capítulo 15 - <i>Impacto Ambiental</i> : “[...] animais transmissores de doenças, veja de que forma somos responsáveis pela sua proliferação.” [...] o acúmulo de lixo que atrai as baratas e o mosquito da dengue que aparece em locais onde a água é acumulada devido a aglomeração de lixo.
	LD05	Capítulo 2 – <i>Vírus</i> : o problema da dengue nos dias de hoje. “[...] A prevenção é o combate ao mosquito, que se reproduz em águas limpas e paradas”
	LD06	Capítulo 16 – <i>O ser humano e o ambiente</i> : Texto: “Lixo eletrônico”: traz exemplos do uso de aparelhos eletrônicos como, computadores e celulares, e a forma como são descartados.
Desenvolvimento sustentável	LD01;	Capítulo 6 - <i>Fotossíntese e Quimiossíntese</i> : “As empresas automobilísticas procuram reflorestar áreas equivalentes as emissões de CO ₂ [...]”.
	LD02	Capítulo 7 – <i>Reino Plantae</i> : “As indústrias utilizam a Araucária de reflorestamento para a obtenção de pasta celulósica [...]”.
	LD03	Capítulo 15 – <i>Impacto Ambiental</i> : Medidas de Proteção Ambiental: “[...] pode ser lembrada a utilização de formas de energia mais baratas ou menos poluidoras, como a solar.”
	LD06	Capítulo 16 – <i>O ser humano e o ambiente</i> : “Usos da energia e suas fontes”: cita as fontes de energia renováveis: “[...] são relativamente limpas, isto é produzem poucos resíduos [...]”.

Fonte: elaborado pelos autores.

Com relação a abordagem de conceitos biológicos todos os livros apresentaram algum aspecto a respeito de temáticas ambientais. Os livros LD01 e LD04 foram os que abordaram com menor destaque aos conteúdos relacionados ao meio ambiente. Já os livros didáticos LD03 e LD06 apresentara maior ênfase aos conteúdos com temáticas ambientais.

A maioria dos textos que abordam as temáticas ambientais estão presentes em quadros complementares. Quando os aspectos ambientais estão inseridos no texto, são apenas citados, cabendo ao professor aprofundar o assunto junto com seus alunos. Nesse contexto, deve-se pensar em uma formação crítica dos educadores ambientais e, para isso, segundo Guimarães (2004, p. 135):

A educação em uma perspectiva crítica se propõe a formar dinamizadores de ambientes educativos, que, ao compreenderem a complexidade dos processos (movimentos) sociais, motivados pela reflexão crítica, mobilizem (mobilização = ação em movimento –

práxis), com sinergia, processo de intervenção sobre as dinâmicas constituídas e construídas da realidade socioambiental.

Temáticas ambientais presentes no decorrer dos textos estão principalmente nos livros LD03 e LD06 que trazem entre seus capítulos o tema ecologia. Porém, de acordo com Santos (2013, p. 49), “essas abordagens apresentam os aspectos bióticos, abióticos e culturais de forma desarticulada. A questão social não é abordada e a questão ambiental se restringe à ecologia [...]”. No caso dos livros supracitados, estes apresentam capítulos separados que tratam sobre o tema impactos ambientais relacionando o ser humano como principal causador dos problemas ambientais. Assim, o meio ambiente é tratado como um problema e o objetivo do ser humano é escolher uma solução ou ação apropriada para esses problemas.

Em uma perspectiva crítica, a Educação Ambiental inicia-se com um processo de pesquisa para compreender melhor os problemas, esclarecer o significado das realidades para as pessoas que estão associadas e para buscar soluções, um momento que o diálogo dos saberes aborda a situação sob vários ângulos complementares e confronta entre si as diversas visões e soluções conscientes acerca destes problemas (SATO; CARVALHO, 2005).

Em relação à atualização dos textos, os livros LD01, LD02 e LD03 são livros de 2010 e possuem textos dos anos de 2008 e 2009. Já a coleção de livros didáticos LD04, LD05 e LD06, foram editados em 2013 e possuem textos mais recentes, como dos anos de 2012 a 2013.

Conforme Santos (2013), os textos com temáticas ambientais presentes no decorrer dos livros didáticos estão fora do contexto histórico, político e ideológico, tratados como conhecimentos científicos já reconhecidos. Esta situação também ocorre nos livros analisados neste trabalho evidenciando a preocupação maior com o caráter conteudista e menor com relação a importância dessas temáticas para os alunos.

Krasilchik (2004) elabora algumas orientações para a análise de livros didáticos, considerando as tendências do ensino de Biologia, destaca que os conteúdos devem ser atualizados, relevantes, corretos, analisar o contexto histórico, além de ser interessante. Pensando nisso, os livros trazem textos com temas que despertam a curiosidade do aluno para problemas ambientais atuais que enfrentamos e em sua maioria traz informações corretas, porém pouco contextualizadas.

Quanto aos exemplos apresentados no texto, muitos deles não se relacionam com o cotidiano do aluno. Os livros (LD03 e LD06), de modo geral, destacam mais as condições ambientais brasileiras, como por exemplo, a apresentação dos biomas que estão presentes no Brasil, evidenciando os impactos ambientais sobre esses locais. Além disso, os livros ressaltam os problemas mais graves que enfrentamos no Brasil, como a dengue e o acúmulo de CO₂ na atmosfera devido ao consumo de combustíveis fósseis. Em uma perspectiva da EA Crítica, tais temáticas poderiam ser abordadas analisando as relações entre sociedade e meio físico-natural. Nesse contexto, concordamos com Quintas (2004) ao afirmar que é necessário organizar e reconhecer os problemas ambientais que enfrentamos para que ocorra a reforma de pensamentos.

O desenvolvimento sustentável também é apresentado, principalmente em capítulos relacionados à ecologia, tais como, nos livros LD03 e LD06: Este tema está comumente ligado ao aquecimento global com o intuito de diminuir as emissões de dióxido de carbono na atmosfera, sugerindo o plantio de árvores ou reservatórios geológicos que aprisionam o carbono em profundidade. Os textos apresentam, ainda, como a população não conseguiu alcançar o desenvolvimento sustentável, promovendo um pensamento crítico sobre a forma como exploramos os recursos naturais do Planeta Terra. A esse respeito Jacobi (2005, p. 238) defende que:

Num sentido abrangente, a noção de desenvolvimento sustentável remete à necessária redefinição das relações entre sociedade humana e natureza, e, portanto, a uma mudança substancial do próprio processo civilizatório. Entretanto, a falta de especificidade e as pretensões totalizadoras têm tornado o conceito de desenvolvimento sustentável difícil de ser classificado em modelos concretos, operacionais e analiticamente precisos.

Categoria II - Construção de valores e comportamentos de respeito ao meio ambiente

A EA crítica busca a construção de valores e comportamentos que possibilitem o indivíduo e a sociedade tomar consciência do seu papel no meio ambiente. Nesse sentido, os critérios de análise utilizados para verificar a construção de valores e comportamento de respeito ao meio ambiente foram os seguintes: incentivo a uma postura de respeito ao meio ambiente; questões ambientais apresentadas de forma realista, evitando posturas alarmistas e catastróficas e; cuidado com o uso da abordagem antropocêntrica. A análise em relação à construção de valores e comportamentos de respeito ao meio ambiente estão dispostos no Quadro 03.

Quadro 03: Construção de valores e comportamentos de respeito ao meio ambiente

PARÂMETROS DE ANÁLISE (SUBCATEGORIAS)	LIVRO	EXEMPLOS
Questões ambientais de forma realista e equilibrada, evitando posturas alarmistas e catastróficas	LD01	Capítulo 6 - <i>Fotossíntese e Quimiossíntese</i> : Mostra os carros como um dos causadores do aquecimento global. "Os automóveis liberam toneladas de CO ₂ por ano na atmosfera terrestre, provocando o aumento desse gás, que é um dos principais gases estufa.
	LD02	Capítulo 14 - <i>Classificação, poríferos e cnidários</i> : "[...] o aumento da acidez (das águas dos oceanos) é uma consequência das crescentes emissões de CO ₂ na atmosfera, parte da qual se recicla nos oceanos."
	LD04	Capítulo 8 - <i>Fotossíntese e quimiossíntese</i> : Afirma que o efeito estufa é normal, porém esta sendo agravado pelo aumento das liberações de CO ₂ .

	LD05	Capítulo 15 - <i>Aves e Mamíferos</i> : Texto: "Mico-leão-dourado é ferramenta para preservar a biodiversidade do São João.": "[...] recentemente, ele (mico-leão-dourado) era 'criticamente ameaçado' de extinção [...]. Hoje diminuimos uma categoria. Agora não é mais uma ameaça de extinção crítica, é só de extinção."
	LD06	Capítulo 16 – <i>O ser humano e o ambiente</i> : Texto: "A camada de ozônio": mostra que a destruição da camada de ozônio aumentou, porém o "buraco" gerado vem diminuindo.
Cuidado com o uso da abordagem antropocêntrica	LD01	Capítulo 6 - <i>Fotossíntese e Quimiossíntese</i> : Destaca a ação humana na liberação do CO ₂ .
	LD02	Capítulo 4 – <i>Reino Protista</i> : Cita o ser humano como um dos causadores de alguns fenômenos que degradam a natureza, assim como expõe prejuízos que essa degradação provoca no ser humano.
	LD03	Capítulo 15 – <i>Impacto Ambiental</i> : "[...] poluição é qualquer mudança nos fatores ambientais, prejudicial aos seres vivos [...]" Destaca que a poluição não afeta somente o ser humano, mas que afeta principalmente outros organismos.
	LD05	Capítulo 15 - <i>Aves e Mamíferos</i> : Texto: "Mico-leão-dourado é ferramenta para preservar a biodiversidade do São João.": Cita o homem como alguém que pode auxiliar na preservação do mico-leão-dourado.
	LD06	Capítulo 16 – <i>O ser humano e o ambiente</i> : Texto: "Impacto humano sobre a atmosfera": "[...] a poluição do ar passou a ser um dos mais graves problemas, [...] decorrente da atividade humana."
Incentiva uma postura de respeito ao meio ambiente	LD03	Capítulo 15 - <i>Impacto ambiental</i> : - Propõe atitudes para que as porcentagens de emissão de CO ₂ sejam diminuídas. "Uma das formas de reduzir a quantidade de gás carbônico na atmosfera é o reflorestamento de áreas desmatadas [...]"
	LD05	Capítulo 6 – <i>Grupos de plantas e seus ciclos de vida</i> : Texto: "Xaxim": " A extração desenfreada e criminosa do xaxim levou a diminuição das populações de samambaiagu nas matas [...]. Atualmente vasos feitos da casca de coco e pneus são usados no lugar de xaxim."
	LD06	Capítulo 16 – <i>O ser humano e o ambiente</i> : Texto: "Energia hidrelétrica": Dá dicas de como utilizar a energia elétrica de forma consciente como no seguinte caso: " Apagar as luzes ao sair de um aposento."

Fonte: elaborado pelos autores.

Estão presentes nos livros didáticos todos os critérios usados em relação à construção de valores e comportamento de respeito ao meio ambiente. Entretanto, os livros LD01 e LD04 apresentam a ausência de alguns aspectos ambientais como, por exemplo, quanto ao incentivo de uma postura de respeito ao meio ambiente. Esses livros são de primeiro ano do Ensino Médio abordando questões como citologia, embriologia e histologia deixando pouco espaço para as questões relacionadas ao meio ambiente.

Quanto ao critério questões ambientais de forma realista e equilibrada, evitando posturas alarmistas e catastróficas, os textos evitam na maioria dos casos posturas alarmistas sobre os danos causados ao meio ambiente, exceto em algumas situações como, por exemplo, o desmatamento da floresta Amazônica, e em relação às mudanças climáticas expondo que devem ocorrer ondas de calor, redução de chuvas, furacões e secas que afetariam vários sistemas naturais, situações expostas nos textos de LD06.

As mudanças climáticas globais ganharam maior destaque na mídia nos últimos anos, com a publicação de relatórios do Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC), que apresentam a intensidade dos danos causados pelo ser humano ao meio ambiente. Segundo o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (BRASIL, 2010, p. 51), a Educação Ambiental “dever estar centrada nas mudanças e transformações humanas, propondo alternativas para o modelo e a cultura materialistas que colocam em risco a humanidade.”

Quanto ao incentivo de respeito ao meio ambiente, na maior parte das citações é apresentado os problemas que o ser humano causa ao ambiente, mas pouco se diz sobre como podemos atuar para a resolução desses problemas. É preciso trabalhar os impactos ambientais com foco em suas consequências para o ser humano e outros seres vivos, buscando sensibilizar os alunos para a tomada de consciência em relação à preservação ambiental.

Há uma ampliação na compreensão do mundo e o repensar das relações eu-eu, eu-outro, eu-nós no mundo. Temas anteriormente tratados como meio para a preservação ou respeito à natureza (elementos importantes, mas insuficientes ao reforçarem a dicotomia cultura-natureza), são problematizados em várias dimensões (cultural, econômica, política, legal, histórica, geográfica, estética etc.) (LOUREIRO, 2007, p. 68)

Os livros didáticos que melhor apresentaram a questão de respeito ao meio ambiente foram os livros didáticos LD03 e LD06, indicando formas de prevenir enchentes, modo correto do descarte de lixo, uso de fontes renováveis de energia, formas de economia de energia elétrica e redução do desmatamento.

Em relação a abordagem antropocêntrica, na qual o homem é visto como o centro do universo e a natureza lhe serve como forma de sobrevivência fornecendo matérias-primas (REIGOTA, 2012), os livros apresentam o ser humano como o principal agente causador dos danos ao meio ambiente. Entretanto, os textos enfatizam que cabe ao ser humano amenizar os problemas ambientais em busca de melhor qualidade de vida.

A maioria dos textos inclui o ser humano como parte do ambiente em que vive. Para Guimarães (2011), a humanidade, tem deixado de se sentir integrada com o todo e deixa de se assumir como parte da natureza. O ser humano deve perceber que ele também é natureza e que também pode sofrer dos mesmos problemas que o meio ambiente esta sujeito.

Categoria III - Atividades numa perspectiva crítica da Educação Ambiental

As atividades presentes nos livros didáticos funcionam como forma de facilitar a aprendizagem dos alunos, funcionando como forma de fixar o que compreenderam sobre determinado assunto. Com as temáticas ambientais não é diferente, pois através de exercícios que promovam situações problemas, os alunos podem refletir sobre sua relação com o meio ambiente. Os critérios utilizados para análise das atividades foram: os livros proporcionam atividades que possibilitam trabalhar a relação do homem com o meio ambiente; sinalizam as consequências da ação humana para o meio ambiente; e possibilita uma análise crítica das questões ambientais. As análises em relação às atividades em uma perspectiva crítica da Educação Ambiental estão dispostos no Quadro 04.

Quadro 04: Atividades numa perspectiva crítica da Educação Ambiental

PARÂMETROS DE ANÁLISE (SUBCATEGORIAS)	LIVRO	EXEMPLOS
Aborda a relação do ser humano com o meio ambiente	LD02	Capítulo 4 – <i>Reino Protista</i> : Questão 12 da p. 68: (PUC-SP) “[...] Como se não bastasse a sujeira no ar, os chineses convivem com outra praga ecológica, a poluição de águas por algas tóxicas. Há vários anos as marés vermelhas, formadas por essas algas, ocupam vastas áreas do litoral chinês, reduzindo drasticamente a pesca e afugentando os turistas.”
	LD03	O trecho acima faz referência a um fenômeno causado pela: _____.
		Capítulo 14 – <i>Os biomas da Biosfera</i> : Questão 8 da p. 180: (Vunesp-SP) Analise as informações sobre os recursos naturais brasileiros e os biomas que os agregam.
		I- Na Amazônia, a expansão agrícola e a presença de assentamentos, a partir das margens de novas rodovias, não colaboram com a degradação ambiental.
		II- O estudo da biodiversidade dos biomas brasileiros pode gerar riqueza e crescimento econômico na forma de novos medicamentos e novas fontes de biocombustível.
		II- O Cerrado, desde que corretamente manejado, é ideal para o cultivo de soja e criação de gado e por apresentar espécies arbóreas, arbustivas e herbáceas, frequentemente devastadas por

		queimadas, é considerado como um bioma expressivo em biodiversidade. IV- Os desmatamentos e as queimadas na Floresta Amazônica transformam os solos férteis, ricos em húmus, em solos frágeis e pobres em nutrientes, tornando-os inadequados a agricultura. V- A conservação de áreas com vegetação nativa ajuda a purificar e manter os cursos d'água, restaurando o solo e diminuindo o impacto das mudanças climáticas. Capítulo 8 - <i>Fotossíntese e quimiossíntese</i>: Questão 4 da p. 139: Considere o problema do aumento da concentração de gases do efeito estufa na atmosfera, entre eles o CO₂, e responda: Em sua opinião, seria vantajosa a derrubada de florestas para o cultivo de cana-de-açúcar com a finalidade de produzir etanol? Explique. Capítulo 14 – <i>Peixes, répteis e anfíbios</i>: Questão 13 da p. 227: A fim de armazenar água para as estações secas, ou construir usinas hidrelétricas, muitos rios são represados com a construção de barragens. Os ambientalistas reconhecem a importância das barragens para a produção de energia elétrica, mas argumentam que, ao lado deles, deve ser construída uma espécie de escadaria que permite o constante fluxo de água e a passagem dos peixes rio acima. Como se justifica a preocupação dos ambientalistas? Capítulo 16 – <i>O ser humano e o ambiente</i>: Questão 4 da p. 292: A extinção das espécies é um fenômeno natural. Entretanto, algumas atividades humanas aumentam o número de extinções. Cite algumas dessas atividades.
	LD04	
	LD05	
	LD06	
Sinaliza as consequências impactantes da ação humana no ambiente	LD03	Capítulo 14 – <i>Os biomas da Biosfera</i> : Questão 8 da p. 180;
	LD05	Capítulo 14 – <i>Os biomas da Biosfera</i> : Questão 8 da p. 180;
Possibilita uma análise crítica das questões ambientais	LD03	Capítulo 14 – <i>Os biomas da Biosfera</i> : Questão 8 da p. 180;
	LD04	Capítulo 8 - <i>Fotossíntese e quimiossíntese</i> : Questão 4 da p. 139;
	LD05	Capítulo 14 – <i>Os biomas da Biosfera</i> : Questão 8 da p. 180;
	LD06	Capítulo 16 – <i>O ser humano e o ambiente</i> : Questão 4 da p. 292.

Fonte: elaborado pelos autores.

Foram encontradas em cinco dos seis livros didáticos analisados atividades que possibilitam as discussões sobre a relação do homem com o meio ambiente. Essas atividades, muitas vezes permitem trabalhar não somente as questões ambientais, mas também aspectos políticos, econômicos e sociais (SANTOS, 2013).

Os exercícios apresentados no livro também sinalizam as consequências impactantes que o ser humano causa ao meio ambiente e possibilitam uma análise

crítica das questões ambientais. Para isso, são promovidas situações problemas que fazem os alunos pensarem sobre vantagens e desvantagens de algumas ações humanas na natureza. Como exemplo, a questão apresentada no Quadro 04 do exemplar LD04, questionando se os benefícios do etanol compensariam a derrubada de floresta.

As questões encontradas nos livros possibilitam ao aluno desenvolver um pensamento crítico, expondo sua opinião acerca de temáticas ambientais. "A EA compartilha da idéia que a educação é o caminho para a formação de sujeitos políticos capazes de agir criticamente na sociedade" (CARVALHO, 2001, p. 46).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ainda que em alguns casos apareçam apenas em pequenos textos complementares, encontramos temáticas ambientais em todos os livros didáticos analisados. É possível desenvolver um trabalho de sensibilização com os alunos utilizando as atividades dos livros didáticos, evidenciando que há uma preocupação com o meio ambiente levada ao contexto escolar.

Entre as duas coleções analisadas não há diferenças significativas entre os livros didáticos, pois tanto a coleção Biologia de Pezzi, Gowdak e Mattos (2010), quanto à coleção Ser Protagonista de Osorio (2013) apresentam temáticas ambientais similares e em capítulos semelhantes.

A abordagem das temáticas ambientais está presente principalmente nos capítulos que tratam o tema ecologia. Com isso, alunos e professores podem relacionar o meio ambiente somente com a ecologia e muitas vezes tratando esse conteúdo como sinônimo de Educação Ambiental.

Apesar de presente nos livros didáticos analisados, o trabalho com as temáticas ambientais é preciso ser mediado pelo professor. Nesse ponto vale ressaltar a formação de educadores ambientais que auxiliem o aluno a refletir sobre o ambiente no qual vive e agir buscando minimizar os impactos ambientais.

O ser humano é considerado como causador dos problemas ambientais e que está nas nossas atitudes a solução para a preservação ambiental. Contudo, como os textos usam exemplos distantes dos alunos, torna-se difícil mudar atitudes, formar cidadão críticos e conscientes, capazes de tomar decisões importantes em situações de seu cotidiano.

Considerando o livro didático como principal ponto de apoio para alunos e professores, é plausível trabalhar as temáticas ambientais na sala de aula utilizando este material. Porém, é preciso pensar a Educação Ambiental Crítica como um tema que pode estar presente em outras áreas do conhecimento e não apenas em conteúdos biológicos em capítulos específicos dos livros didáticos para, então, contribuir com a formação de cidadãos que compreendam e opinem sobre a importância do meio ambiente.

REFERÊNCIAS

- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro (Trad.). São Paulo: Martins Fontes, 1977.
- BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Organização de Alexandre de Moraes. 16 ed. São Paulo: Atlas 2000.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC/SEF, 1997.
- BRASIL/MMA (2010). **Programa das nações unidas para o desenvolvimento. Uma proposta de política pública**: Parâmetros e Diretrizes para a Educação Ambiental no contexto das Mudanças Climáticas causadas pela ação humana. Brasília, 2010.
- CALADO, S. S.; FERREIRA, S. C. R. **Análise de documentos: método de recolha e análise de dados**. 2005.
- CARVALHO, I. C. M. Qual educação ambiental? Elementos para um debate sobre educação ambiental e extensão rural. **Agroecol. E Desenv. Rur. Sustent.**, Porto Alegre, v.2, n.2, abr./jun.2001.
- CARVALHO, I. C. M. Educação Ambiental Crítica: nomes e endereçamentos da educação. In: LAYRARGUES, P. P. (Coord.). **Identidades da Educação Ambiental**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004.
- CARVALHO, I. C. M. **Educação Ambiental: a Formação do Sujeito Ecológico**. São Paulo, SP: Cortez 6º ed, 2012.
- DENZIN, N. K; LINCOLN, Y. S. A disciplina e a prática da pesquisa qualitativa. **O planejamento da pesquisa qualitativa: teorias e abordagens**. Porto Alegre: Artmed, p. 15-41, 2006.
- GUIA DE LIVROS DIDÁTICOS. PNLD 2012: **Biologia**-. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2011.
- GUIMARÃES, M. **A Dimensão Ambiental da Educação**. Campina, SP: Papyrus 11º ed, 2011.
- GUIMARÃES, M. **A formação de educadores ambientais**. Campinas: Papyrus, 2004.
- GUIMARÃES, Mauro. Educação ambiental crítica. In: LAYRARGUES, P. P. (Coord.). **Identidades da Educação Ambiental**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, v.156, p, 94, 2004.
- JACOBI, P. R. Educação ambiental: o desafio da construção de um pensamento crítico, complexo e reflexivo. **Educação e pesquisa**, v. 31, n. 2, p. 233-250, 2005.
- KRASILCHIK, M. **Práticas do ensino de Biologia**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 4ºed. 2004. 198p.
- LAJOLO, M. Livro Didático: uma quase manual do usuário. **Em Aberto**, ano 16, n. 69, 1996.
- LIMA, G. F. C. Educação Ambiental Crítica: do socioambientalismo às sociedades sustentáveis. **Educação e Pesquisa**. V.35, p. 145-163, 2009.
- LOUREIRO, C. F. B. Educação ambiental crítica: contribuições e desafios. **Conceitos e práticas em educação ambiental na escola**, p. 65, 2007.
- OSORIO, T. C. **Biologia, 1º ano: ensino médio**. 2. ed. São Paulo: Edições SM, 2013. v.1.

PÁDUA, S.M. A educação ambiental: um caminho possível para mudanças. In: VIANNA, L.P. (Coord.). **Panorama da Educação Ambiental no Ensino Fundamental**, Brasília: MEC; SEF, 2001. 149p. p. 77-81. (Oficina de trabalho realizada em março de 2000). Disponível em: <http://www.crmariocovas.sp.gov.br/pdf/pol/panorama_educacao.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2014.

PEREIRA, B. C. **As Ilustrações Teias e Cadeias Alimentares Como Formadores de Conceitos em Livros Didáticos de Ensino Fundamental**. Departamento de Biologia, Universidade Estadual de Maringá, 2012.

PEREIRA, N. A. Desenvolvimento sustentável. **Revista Jurídica**, v. 7, n. 06, 2012.

PEZZI, A.; GOWDAK, D.O.; MATTOS, N.S. **Biologia: citologia, embriologia, histologia**. 1. ed. São Paulo: FTD, 2010. v. 1.

QUINTAS, J. S. Educação no processo de gestão ambiental: uma proposta de educação ambiental transformadora e emancipatória. **Identidades da educação ambiental brasileira**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, p. 113-140, 2004.

REIGOTA, M. **Meio Ambiente e a Representação Social**. São Paulo: Cortez. 2010.

REIGOTA, M. **O que é Educação Ambiental**. São Paulo, SP: Brasiliense 2º ed, 2012. 197p.

SANTOS, R. J. **Os manuais dos professores dos livros didáticos de biologia aprovados no PNLD 2012: a temática ambiental e o processo educativo**. 2013. Dissertação (Mestrado) – Pós-Graduação no Ensino de Ciências, Universidade Federal de Itajubá, Itajubá. 2013.

SATO, M.; CARVALHO, I. **Educação ambiental: pesquisa e desafios**. Artmed, 2005. p. 230

SILVA, M. A. F. **Métodos e técnicas de pesquisa**. Ibepex, 2005. 263 p.

TOZONI-REIS, M. F. C. Temas ambientais como "temas geradores": contribuições para uma metodologia educativa ambiental crítica, transformadora e emancipatória. **Educação em Revista**, n. 27, p. 93-110, 2006.

VEIGA, J. E. **O prelúdio do desenvolvimento sustentável**. 2005.