

O ambiente em um livro didático de biologia: Análise de Conteúdo

The environment in a Biology textbook: Content Analysis

Silvana do Nascimento Silva & Graça Simões de Carvalho

Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências (Universidade Estadual de Feira de Santana - Universidade Federal da Bahia). Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

CIEC, Instituto de Educação, Universidade do Minho, Braga, Portugal

siluesb@hotmail.com graça@ie.uminho.pt

Resumo

Diante da necessidade do entendimento crítico sobre o ambiente em que existem interfaces entre conhecimentos socialmente construídos, é importante investigar como ele é trabalhado nos livros didáticos de biologia. Analisamos o tema ambiente no livro didático de Biologia, Linhares e Gewandsznajder que foi o mais bem avaliado pelo PNLEM-2007. A metodologia utilizada foi a Análise de Conteúdo, que consiste em identificar os núcleos de sentido de uma comunicação. Aplicámos a grade analítica às unidades de registros constituídas por títulos, frases e parágrafos que abordam o tema ambiente, e que permitiu a elaboração dos seis indicadores de enfoques: processos biológicos, alterações ambientais, exploração dos recursos naturais, medidas de controle, contextos sociopolíticos e econômicos, e ambiente-tecnologia. Das unidades de registro analisadas, predomina o indicador processos biológicos. Torna-se evidente que os autores do livro didático devem contextualizar com mais intensidade os conhecimentos biológicos com os conhecimentos relacionados às questões socioambientais.

Palavras-chave: Ambiente, Livros Didáticos, Análise de Conteúdo, Ensino de Biologia, Ensino Médio.

Abstract

Given the need for critical understanding about the environment in which there are interfaces between socially constructed knowledge, it is important to investigate how it is presented in biology textbooks. We analyze the environmental theme in the Biology textbook “Linhares & Gewandsznajder”, which has been the best evaluated textbook by PNLEM-2007. The methodology used was content analysis, which is to identify the units of meaning of a communication. We applied the analytic grid to unit records

consisting of titles, phrases and paragraphs that address environment, and that allowed the elaboration of six indicators: biological processes, environmental changes, exploitation of natural resources, control measures, socio-political and economic contexts, and environment-technology. Of the analysed registration units, the 'biological processes' is the predominant indicator. It becomes evident that textbooks authors must contextualize more intensely the biological knowledge with the knowledge related to socio-environmental issues.

Keywords: Environment, Textbooks, Content Analysis, Biology teaching.

Introdução

Este trabalho parte do princípio de que o ensino médio, e particularmente o ensino da biologia, como se encontra preconizado nos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1999, p. 20), está voltado para:

O desenvolvimento de posturas e valores pertinentes às relações entre os seres humanos, entre eles e o meio, entre o ser humano e o conhecimento, contribuindo para uma educação que formará indivíduos sensíveis e solidários, cidadãos conscientes dos processos e regularidades de mundo e da vida, capazes assim de realizar ações práticas, de fazer julgamentos e de tomar decisões.

Os PCNs (BRASIL, 1996, 1999, 2003) trazem as orientações nacionais sobre o currículo a ser trabalhado nos ensinos fundamental e médio. Preconizam de forma geral que, ao problematizar o tema ambiente, se torna necessário, além de explicitar os aspectos físicos, químicos e biológicos que fazem parte do meio ambiente, ressaltar as relações sociais, econômicas e culturais que permeiam o contexto ambiental. Os PCNs propõem a discussão sobre as relações socioeconômicas e ambientais, para que os estudantes possam tomar decisões embasadas em critérios críticos, direcionadas a metas voltadas para o bem comum como o crescimento cultural, qualidade de vida, equilíbrio ambiental e igualdade e justiça socioambiental (BRASIL, 1996).

Vale salientar que, mesmo investigando sobre ambiente no livro didático de biologia, não se perde a noção da importância do debate interdisciplinar que deve pautar a sua abordagem. Mas parte-se da prerrogativa de que é possível se levantar dados e fazer reflexões sobre o tema ambiente, no livro de caráter biológico, e provavelmente estabelecer algumas inferências sobre a articulação intra e interdisciplinar entre as áreas de conhecimento em tal recurso.

Percebe-se que abordagens sobre meio ambiente relacionadas principalmente à problemática ambiental têm sido incorporadas às discussões mais relevantes da sociedade em geral (GERHARDT & ALMEIDA, 2005), e isto se torna presente também no setor educacional, onde o ambiente é visto como o tema que deve perpassar por todas as áreas, permeando toda a prática educacional (BRASIL, 1996).

No âmbito do ensino de biologia, especificamente nas abordagens sobre o tema ambiente, devem-se promover discussões, debates, atividades e desenvolver

competências voltadas para a construção de novas relações de reapropriação do ambiente (CARNEIRO, 2006).

São vários os resultados das pesquisas científicas (CASSAB & MARTINS, 2003; SILVA, 2005, SILVA & TRIVELATO, 2003; CASAGRANDE, 2006, entre outros) que sinalizam sobre a centralidade do uso do livro didático como principal recurso utilizado nas aulas de ciências e biologia. Partindo deste pressuposto, este trabalho tem por objetivo analisar os tipos de enfoques sobre o tema ambiente no texto principal do livro *Biologia de Linhares e Gewandsznajder* conceituado com mais bem avaliado e de ampla distribuição nas escolas públicas do ensino médio brasileiro pelo Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio –PNLEM/2007 (BRASIL, 2006).

Fundamentação teórica

Quando falamos em meio ambiente, muito frequentemente vem à mente a ideia de “natureza”, “vida biológica”, “vida selvagem” e “flora e fauna”, em que prevalece a visão de natureza como o mundo da ordem biológica independente da influência cultural humana. Isso pode provocar uma visão parcial do ambiente, pois as dimensões cultural, econômica, social, política e ideológica são negligenciadas (CARVALHO, 2008).

O ambiente deve ser considerado como um local relacional onde a presença humana aparece como um agente que pertence à teia de relações da vida social, natural e cultural que interage com ela (CARVALHO, 2008; LOUREIRO, 2006), em que ocorre uma interação metabólica entre o homem e o ambiente (ANTUNES, 2005; FOSTER, 2005).

Para a compreensão mais crítica sobre o ambiente como um campo dinâmico, torna-se relevante discutir sobre as relações que permeiam esse tema, buscando retratar a interação entre trabalho, natureza e sociedade (ANTUNES, 2005), de modo a entender o contexto atual, ora considerado como detentor de uma crise ambiental, ora de uma crise civilizatória.

O homem, no decorrer dos tempos, mostrou a sua capacidade de interferir no ambiente, onde aprendeu a controlar o fogo, desenvolveu a agricultura e criou tecnologias, demonstrando não ser apenas um agente do meio, mas agente dotado de intenções conscientes para alterar a dinâmica do ambiente e assim maximizar o seu conforto (RANDALL, 1987).

Segundo Netto e Braz (2008), a interação com a natureza tem permitido ao ser humano inserido na sociedade a satisfação material das suas necessidades transformando matérias naturais em produtos mediante o trabalho. Mesmo com o a inserção do homem no meio social, ele não perde em si a condição originária de membro da natureza, porém a partir da sua socialização ele perde a noção de ser natural, e ao longo de sua trajetória vai abrindo caminho para práticas que levam a grandes interferências no campo ambiental.

Delineamento Metodológico

Este trabalho é parte de uma pesquisa mais ampla que pretende analisar em profundidade o tema ambiente no livro didático de biologia classificado como o mais bem avaliado pelo PNLEM-2007. Sendo assim, são apresentados resultados parciais das unidades de contextos Genética, Evolução e Ecologia, posteriormente serão apresentados dados sobre as outras unidades.

Com objetivo de selecionar e analisar os capítulos que abordassem o tema ambiente no texto principal, com a intenção de analisá-los para estabelecer o tipo de enfoque veiculado sobre tal tema, a metodologia foi inspirada na Análise de Conteúdo (BARDIN, 2004) compreendida como

[...] um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens e indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens (p. 44).

No âmbito da Análise de Conteúdo, optou-se pela Análise Temática, que segundo Bardin (2004, p. 131) “consiste em descobrir os núcleos de sentido que compõem a comunicação e cuja presença de aparição pode significar alguma coisa para o objetivo analítico escolhido”.

Como ferramenta de análise temática sobre ambiente, foi elaborado uma lista de termos-chave (Quadro 1) a partir de uma leitura flutuante (BARDIN, 2004) de todos os livros didáticos aprovados pelo PNLEM-2007, que correspondem a nove títulos (sendo alguns volumes únicos, alguns coleções de três volumes, um para cada ano do ensino médio brasileiro).

Quadro 1. Lista dos termos-chave utilizados para selecionar as unidades de registros dos textos do livro didático *Biologia, Linhares e Gewandsznajder*.

Agricultura	Alteração ambiental	Alterações ambientais
Alterações climáticas	Ambiental	Ambiente
Ambientes	Ambiente ecológico	Aquecimento global
Área cultivada	Assoreamento	Atividade econômica
Biodegradáveis	Biodiversidade	Biotecnologia
Buraco de ozônio	Camada de ozônio	Classe social
Catástrofes ecológicas	Chuva ácida	Cidadania
Coleta seletiva	Combustíveis fósseis	Condições econômicas
Conservação	Conservação Ambiental	Consumo
Crescimento populacional	Degradação ambiental	Desastres ecológicos
Desemprego	Desenvolvimento sustentável	Desenvolvimento tecnológico
Desequilíbrio ambiental	Desequilíbrio ecológico	Desmatamento
Desertificação	Desigualdade ambiental.	Ecológico
Economia	Ecosistema	Ecosistemas
Educação ambiental	Efeito estufa	Energia alternativa
Energia renovável	Energias renováveis	Equilíbrio da natureza
Equilíbrio do ecossistema	Equilíbrio ecológico	Esgoto
Exploração ambiental	Explosão populacional	Extinção
Extração de madeira	Fábricas	Fome
Indústria	Industrialização	Inversão térmica
Lavoura	Meio ambiente	Mudanças climáticas

não biodegradáveis	Natureza	Pasto
Pecuária	Poluição	População
Populações	Preservar	Preservação
Preservação ambiental	Problema ecológico	Problemas ambientais
Produção	Produtos ambientais	Proteção ambiental
Queimada	Queimadas	Reciclagem
Recursos ambientais	Recurso natural	Recursos naturais
Reflorestamento	Reserva Ambiental	Reserva biológica
Reserva ecológica	Reserva extrativista	Resíduos industriais
Saneamento	Saneamento ambiental	Saneamento básico
Social	Sociedade	Sustentabilidade
Tecnologia	Trabalho	Urbanização
Usinas		

De posse dos termos-chave foram estabelecidas categorias de análise abrangendo codificações e descrições das mesmas que permitiu a padronização da análise, e que originaram os seis indicadores de enfoques que apresentamos a seguir.

I. Enfoque relacionado aos processos biológicos: está pautado em descrições de aspectos citológicos, morfológicos, fisiológicos, genéticos, evolutivos e ecológicos que focalizam os organismos vivos numa perspectiva biológica, física e química.

II. Enfoque relacionado a alterações ambientais: consiste em descrições que enfatizam as transformações causadas ao ambiente, ressaltando ou não a ação antrópica.

III. Enfoque relacionado à exploração dos recursos naturais: consiste em descrições que apresentam o uso e a exploração dos recursos naturais.

IV. Enfoque relacionado às medidas de controle: consiste em descrições sobre formas de controlar e gerenciar os impactos causados ao ambiente.

V. Enfoque relacionado ao contexto sociopolítico e econômico: consiste em um conjunto de descrições voltadas para os aspectos sociais, políticos e econômicos relacionados às questões ambientais, podendo ressaltar, ainda, questões éticas e desigualdade na apropriação dos recursos naturais.

VI. Enfoque sobre ambiente-tecnologia: consiste em descrição sobre a tecnologia, biotecnologia e engenharia genética, podendo apresentar relação com o ambiente.

Após a elaboração dos indicadores de enfoques, foi selecionado o livro didático a ser analisado, utilizando como critério a frequência de escolha dos livros aprovados pelo PNLEM/2007, conforme dados trazidos por El-Hani e col. (no prelo).

Devido a natureza descritiva e interpretativa da pesquisa, em que permitiu a recolha e o tratamento dos dados de forma minuciosa e em profundidade selecionamos para a análise, portanto, apenas o livro *Biologia* de Linhares e Gewandsznajder, em volume único, na medida em que se trata, entre os livros distribuídos pelo PNLEM/2007 às escolas brasileiras, do mais usado e bem avaliado desde 2008.

O livro apresenta 552 páginas, com 9 unidades didáticas intituladas de uma visão geral da biologia, citologia, histologia animal, diversidade da vida, anatomia e fisiologia

comparada dos animais, morfologia e fisiologia vegetal, genética, evolução e ecologia. Os capítulos são constituídos pelo texto principal, caixas de textos complementares (seções complementares) intituladas “Biologia e saúde”, “Aplique seus conhecimentos”, “Biologia no dia a dia”, “Biologia e trabalho” “Biologia e tecnologia” “Biologia e sua história”, “Biologia e ética”, “Aprofunde seus conhecimentos”, “Biologia e sociedade”, “Biologia e consumo” e “Biologia e ambiente”. Estas leituras complementares não são distribuídas de modo padronizado em todos os capítulos, ou seja, a sua presença não é obrigatória em todos os capítulos, nem elas se encontram sempre nas mesmas posições relativas no texto.

A análise dos textos foi embasada em um conjunto de elementos que auxiliaram na compreensão dos núcleos de sentidos da mensagem de cada unidade de registro, conforme se pode observar a seguir:

- Unidade de contexto: serve de unidade de compreensão para codificar a unidade de registro e corresponde ao segmento da mensagem, cujas dimensões são superiores às da unidade de registro (BARDIN, 2004). É constituída pelas unidades didáticas compreendendo o texto principal dos capítulos selecionados. Apresenta o número da página do título, frase e parágrafo em que foram selecionados a partir da presença dos termos-chave, (Quadro 1).
- Unidade de registro: é a unidade de significação a codificar que corresponde ao segmento de conteúdo considerado como unidade base para a categorização (BARDIN, 2004). Neste trabalho é representada pelos títulos, frases e parágrafos do texto principal.
- Termo-chave: são os termos que se encontram presentes nas unidades de registro e servem para selecionar tais unidades.
- Observações: visa a significar os elementos anteriores elencados na grade, estabelecendo os tipos de enfoques sobre meio ambiente.

A seguir apresentamos parte de uma grade analítica (Quadro 2) que foi elaborada a partir dos elementos analíticas mencionados acima.

Quadro 2. Parte da grade analítica do capítulo 54: “Poluição”, ilustrando a unidade de contexto, unidade de registro, termo chave e observações sobre a unidade de registro dos textos no livro didático Biologia, Linhares e Gewandsznajder.

UNIDADE DE CONTEXTO	UNIDADE DE REGISTRO	TERMO CHAVE	OBSERVAÇÕES SOBRE CONTEUDO
Ecologia Capítulo Poluição Página 516 Parágrafo 1	Poluição é uma modificação indesejável do ambiente em geral provocada pelo ser humano pela introdução de produtos químicos (os poluentes , que pode causar danos, direta ou indiretamente, à própria humanidade.	Ambiente	Conceito de poluição. Modificação do ambiente Homem como causador da poluição. Causar danos à humanidade. Provoca Causa Enfoque relacionado a alterações ambientais

Resultados

Indicadores de enfoque presentes no texto principal

Foram encontrados um total de 171 unidades de registros (Quadro 3). A unidade de contexto Ecologia foi a que mais se destacou em termos de quantidade de número de registro. Esse achado é esperado, na medida em que tal unidade de contexto é direcionada a percepção do campo de estudo da ecologia e seu ensino. De acordo com os resultados de Gomes e col. (2009), o ensino da Ecologia nos livros didáticos está voltado para abordagens do campo biológico e seus métodos de investigação enfocando os conhecimentos da ecologia de populações, comunidades e ecossistemas, onde, de acordo com os nossos resultados estão também presentes enfoques sobre os impactos ambientais, e portando o tema ambiente se torna mais freqüente em tal unidade de contexto.

Quadro 3. Distribuição das unidades de contexto e registro do texto principal relativas ao tema ambiente, no livro didático Biologia de Linhares e Gewandsznajder (2005).

UNIDADE DE CONTEXTO	QUANTIDADE DE UNIDADE DE REGISTRO
Genética	7
Evolução	23
Ecologia	141
TOTAL DE UNIDADE DE REGISTRO	171

Em termos de distribuição dos indicadores de enfoques eles apresentam sem justaposição ou em justaposição nas unidades de registros, conforme podemos observar no quadro 4 em que é ilustrado a distribuição dos indicadores do texto principal.

Quadro 4. Distribuição dos indicadores sobre ambiente encontrados nas unidades de contexto do texto principal de Linhares e Gewandsznajder (2005). PB, processos biológicos; AA, alterações ambientais; AT, ambiente e tecnologia; MC, medidas de controle; CSP, contexto sociopolítico e econômico; ER, exploração dos recursos naturais.

INDICADORES SOBRE TEMA AMBIENTE												
UNIDADE DE CONTEXTO	PB	PB + AA	PB + AA + ER	PB + ER	PB + ER + MC	PB + ER + MC + AA	MC	MC + CSP	MC + AA	AA	AT + MC	TOTAL
Genética	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7
Evolução	13	5	-	-	-	-	-	-	-	5	-	23
Ecologia	63	9	2	2	2	1	13	3	1	44	1	141
TOTAL	83	14	2	2	2	1	13	3	1	49	1	171

Seção 1: Indicador Processos Biológicos¹

O indicador processos biológicos é o que aparece em maior frequência totalizando 83 registros sem justaposição. Este achado é esperado dentro de um livro de biologia que tem por objetivo discutir a lógica interna e conceitos científicos das subdisciplinas que fazem parte do seu arcabouço de conhecimentos, sendo assim os processos biológicos relacionados a citologia, morfologia, fisiologia, genética e ecologia se destacam (BRASIL, 1999, 2003).

Em relação as unidades de registros com justaposição contendo apenas um indicador associado ao processo biológico, foram encontradas duas ocorrências que estão detalhadas abaixo:

- 14 registros estão em justaposição com o indicador alterações ambientais. Os enfoques estabelecem uma ligação entres os aspectos evolutivos e ecológicos com as alterações naturais e não naturais sofridas pelo ambiente. Em relação às alterações não naturais apenas um registro cita diretamente o homem como causador, os demais mencionam os tipos de alterações sem necessariamente salientar que são realizadas pelo homem, mas isso fica implícito nas entrelinhas. Torna-se necessário que no enfoque sobre alterações ambientais possa dar margem para abordagem sobre a evolução ocorrida na relação homem-ambiente, e que os problemas ambientais hoje enfrentados são influenciados pelas relações sociais passadas que envolvem a natureza-homem-trabalho-sociedade (LOUREIRO, 2006; NETTO; BRAZ, 2008).

- 2 registros estão em justaposição com o indicador exploração dos recursos naturais ressaltando o uso de áreas cultivadas, em que é enfocada a importância da extração dos recursos de forma controlada, e a prática do uso de fertilizantes para suprir a ausência de determinados nutrientes. Destacamos a importância de inserir ao enfoque as consequências do uso excessivo de fertilizantes que provoca a contaminação do solo e da água, e emissões de gases poluentes para atmosfera (LANA, 2009).

Foram encontradas unidades de registro com justaposição de dois indicadores junto aos de processos biológicos, conforme apresentados abaixo.

- 2 registros estão associados com os indicadores exploração dos recursos naturais e medidas de controle que enfocam a exploração dos vegetais em reservas extrativistas sem danos maiores para o ecossistema. Para um melhor entendimento da unidade de registro, esta deveria conter uma explicação mais detalhada sobre o que significa “sem danos maiores” e “reserva extrativista”. Sabemos, que qualquer ação sobre o ambiente gera impacto, porém, uma medida sustentável é de extrema importância que exploração de recursos naturais seja controlada, e por isso realizada em reservas para este propósito, pois poderá ser utilizada por populações extrativistas tradicionais como meio de subsistência, assegurando o uso sustentável dos recursos naturais da reserva compreendida como uma unidade de conservação (ARRUDA et al, 2008).

- 2 registros estão associados com os indicadores alterações ambientais e exploração dos recursos naturais, em que a abordagem versa sobre as alterações provocadas pelo uso de áreas cultivadas. Seria de grande importância incluir nestes tipos de enfoques que a agricultura é fundamentada no aumento da produtividade animal e de plantas por unidade de área, isto, requer a disponibilidade de terra e grande utilização dos recursos naturais não renováveis, que, contribui para a poluição ambiental (LANA, 2009).

¹ Os indicadores que apresentam justaposição na mesma unidade de registro são apresentados e discutidos apenas uma vez em cada seção.

Acreditamos que a ocorrência de unidades de registros com justaposição possibilita a contextualização dos processos biológicos que estão vinculados aos enfoques mais específicos da biologia com enfoques de natureza mais gerais relacionados com as alterações ambientais, exploração dos recursos e medidas de controle. Contudo, não foi encontrada uma associação com os indicadores contexto sociopolítico econômico e ambiente-tecnologia. O que permitiria uma compreensão mais crítica sobre o tema ambiente dentro da perspectiva socioambiental (CARVALHO, 2008).

O indicador processos biológicos foi encontrado associado com três indicadores em apenas uma unidade de registro, em que a justaposição ocorreu entre os enfoques sobre exploração dos recursos naturais, medidas de controle e alterações ambientais, conforme apresentado na transcrição a seguir.

A preservação da Amazônia é de interesse mundial, pois ela abriga a maior diversidade do planeta e de tantas espécies podem ser obtidas novas variedades vegetais e animais ainda mais úteis ao ser humano – cerca de 25% de todos os remédios foram obtidos de produtos retirados das florestas tropicais. Além disso, a destruição de florestas tropicais aumenta o aquecimento global do planeta, por meio do efeito estufa e provoca outras alterações climáticas (LINHARES, GEWANDSZNADER, 2005, p. 505).

A abordagem é fundamentada na preservação do bioma da floresta amazônica, na utilização dos recursos úteis aos seres humanos e nas consequências da destruição das florestas tropicais. Neste registro percebe-se a visão utilitarista dos recursos naturais pelo homem, o que remete a relação homem-natureza que envolve o processo de interação mútua (MORIMOTO; SALVI, 2009) de caráter metabólico (ANTUNES, 2005; FOSTER, 2005) em que homem e a natureza são transformados mutuamente.

Seção 2: Indicador Medidas de Controle²

Foram encontradas 13 unidades de registros sem justaposição com outros indicadores, e versam sobre medidas para redução da poluição e emissão de gases estufas, redução do consumismo, medidas de erradicação de doenças e erradicação de pragas por controle biológico.

Em termos de interface entre o tema ambiente e saúde nos registros que enfocam a erradicação de doenças percebe-se uma prevalência da abordagem sobre doença em que se destaca o seu tratamento. Desta forma, a saúde é enfocada em oposição a doença, em que os aspectos acima do biológico como os níveis sociais, culturais e psicológicos que também interferem na saúde não são levados em consideração, o que Carvalho e col. (2007) chamam de abordagem biomédica.

Em relação às unidades de registro com justaposição contendo um indicador associado ao de medidas de controle, foram encontradas três ocorrências detalhadas abaixo.

- 1 registro está associado ao indicador ambiente e tecnologia que versa sobre o emprego de tecnologias para redução da poluição. Destacamos a importância de enfoques que possam também abordar os danos negativos da tecnologia, pois o uso da tecnologia e seus efeitos é um assunto bastante polêmico, e conforme Vásquez (2008)

² A justaposição entre os indicadores dois indicadores (PB+ER+ MC) e três indicadores (PB+ER+MC+AA) já foram apresentados na seção 1.

pode causar tanto benefícios como conseqüências indesejadas para o ambiente e saúde humana, o que tem gerado grandes embates entre ecologista, ambientalista e defensores de tal tecnologia, tais entraves transitam no campo da bioética.

- 1 unidade de registro está relacionada ao indicador alterações ambientais, em que é enfatizado que os países industrializados são maiores causadores dos impactos ambientais, e por isso devem reduzir emissões de gases poluentes. Porém, não há um aprofundamento da relação dos problemas ambientais diretamente com os modelos de desenvolvimento ou de crescimento econômico e social adotados por tais países, e que conseqüentemente causam os impactos ao ambiente (SOUZA et al, 2009).

- 3 registros estão associados ao indicador contexto sociopolítico e econômico, que versa sobre orientações de medidas voltadas para responsabilidade social, em que é enfocada a participação em associações e cobranças aos órgãos competentes, conforme podemos constatar na transcrição a seguir.

Participe de associações de bairro e de movimentos ecológicos para pressionar o governo em todas as questões ligadas à proteção do meio ambiente (LINHARES, GEWANDSZNADER, 2005, p. 522).

Consideramos um fator positivo a presença de unidades de registros que incentivam ações participativas e políticas, o que não foi encontrado por Bonotto e Semprebone (2010), que sinalizam sobre a constante valorização de ações individuais em detrimento das ações coletivas presentes nos livros didáticos de ciências naturais.

Seção 3: Indicador Alterações Ambientais³

O indicador alterações ambientais apresenta 49 registros sem justaposição que enfocam as alterações causadas por fenômenos naturais e não naturais. Nas unidades de registros com enfoques nas alterações não naturais, por vezes é citado como causa a ação humana. Acreditamos que para uma compreensão mais crítica sobre tais enfoques torna-se necessário salientar a relação homem-natureza a partir de uma interação mutua de modificação (MORIMOTO; SALVI, 2009).

Seção 4: Indicador Contexto sociopolítico e econômico⁴

Seção 5: Indicador Ambiente e tecnologia⁵

Seção 6: Indicador Exploração dos Recursos Naturais⁶

Considerações Finais

³ Em termos de justaposição com outros indicadores os dados já foram apresentados na seção 1 (Associado com um indicador: PB+AA; com dois indicadores: PB+AA+ER e com três indicadores: PB+ER+MC+AA) e na seção 2 (Associado a um indicador: (MC+AA).

⁴ A justaposição já foi apresentada na seção 2 (Associado com um indicador: MC+CSP)

⁵ Apenas uma unidade de registro foi encontrada com justaposição com o indicador medidas de controle já apresentado na seção 2.

⁶ A justaposição com outros indicadores já fora apresentadas na seção 1 (Associado com um indicador: PB+ ER; com dois indicadores: PB+AA+ER e PB+ER+MC; e com três indicadores: PB+ER+MC+AA).

Constata-se que as unidades de registros analisadas estão voltadas para os processos biológicos, porém também se encontra em menor proporção aqueles relacionados às alterações ambientais, medidas de controle, ambiente e tecnologia e ao contexto sociopolítico e econômico. Contudo, esses enfoques na sua grande maioria estão colocados de forma superficial e resumidos. Mas, de qualquer forma, já é bastante positiva a presença destes aspectos mesmo nessas condições, pois se percebe a tentativa de acrescentar aos conteúdos do livro didático em questão conhecimentos voltados para questões socioambientais. Nossos achados são compatíveis com estudos de Marpica e Logarezzi (2010), em que salientam que as questões ambientais estão presentes nos livros didáticos de forma superficial e resumida.

Vale ressaltar que os enfoques sobre ambiente devem privilegiar as ações coletivas, aspectos políticos, econômicos, sociais e culturais para o entendimento do ambiente como um campo dinâmico e socialmente construído. Então, ainda é necessário que sejam engendrados mais esforços por parte dos autores do livro didático numa interação mais forte entre os conhecimentos biológicos e os conhecimentos ambientais, de forma que o ambiente seja percebido como campo de conhecimento e significados socialmente construídos, que é perpassado pela diversidade cultural e ideológica e pelos conflitos de interesse (JACOBI, 2005; CARVALHO, 2008; LOUREIRO, 2006).

Recomendamos que os aspectos sociais, políticos e culturais possam se tornar mais pontuais no livro didático, de forma a se constituir em um material curricular de grande relevância que não reflita apenas os saberes da disciplina de referência.

Referências

- ANTUNES, Ricardo. *Os sentidos do trabalho*. São Paulo: Boitempo, 2005.
- BARDIN, Laurence. *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edição 70, 2004.
- ARRUDA, Rafael; CARVALHO, Vinicius Tadeu; ANDRADE, Paulo Cesar Machado; PINTO, Maria Goretti. Heliconias como alternativa econômica para comunidades amazônicas. *Acta Amazônica*, v.38, p. 611-616, 2008.
- BONOTTO, Dalva Maria Bainchini; SEMPREBONE, Angela. Educação Ambiental e educação em valores em livros didáticos de ciências naturais. *Ciências e Educação*, v.16, n.1, p.131-148, 2010.
- BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias*. Brasília: Ministério da Educação, 2003. 144 p.
- BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. *Biologia: catálogo do Programa Nacional do Livro para o Ensino Médio: PNLEM/2007*. Brasília: MEC/SEB, 2006.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias*. Brasília: MEC/SEMT, 1999.
- BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais. Temas transversais*. Brasília: MEC/SEF, 1996.
- CARNEIRO, Sônia Maria Marchiorato. Fundamentos epistemo-metodológicos da educação ambiental. *Educar*, Curitiba, n. 27, p. 17-35, 2006.

CARVALHO, Isabel Cristina de Moura. *Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico*. São Paulo: Cortez, 2008.

CARVALHO, Graça Simões; DANTAS, Cristina; RAUMA, Anna-Liisa, et al. Health education approaches in school textbooks of 16 countries: biomedical model versus health promotion. IN: Proceedings of the ISTOE: international meeting on critical analysis of school science textbook. University of Tunis, Tunis, 7-10 february 2007, p. 380-392, 2007.

CASAGRANDE, Grasiela de Luca. *A genética humana no livro didático de biologia*. 2006. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica)– Centro de Ciências Biológicas, Universidade de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

CASSAB, M.; MARTINS, Isabel. A escolha do livro didático em questão. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 4., 2003, Bauru, SP. *Atas ...* Bauru, SP, 2003. (CD-ROM).

EL-HANI, Charbel Niño; ROQUE, Nádia; ROCHA, Pedro Luís Bernardo. Livros didáticos de biologia do ensino médio: resultados do PNLEM/2007. *Educação em Revista*, no prelo.

FOSTER, J. B. *A ecologia de Marx: materialismo e natureza*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2005.

GERHARDT, Cleyton Henrique; ALMEIDA, Jalcione. A dialética dos campos sociais na interpretação da problemática ambiental: uma análise crítica a partir de diferentes leituras sobre problemas ambientais. *Ambiente & Sociedade*, Campinas, v. 3, n. 2, dez. 2005.

GOMES, Maria Margarida; SELLES, Sandra Escovedo; LOPES, Alice Casimiro. Estabilidade e mudanças curriculares em livros didáticos de ciências. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISADORES EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 7., 2009, Florianópolis, SC. *Atas...* Florianópolis, SC, 2009. p. 1-12.

JACOBI, Pedro Roberto. Educação ambiental: o desafio da construção de um pensamento crítico, complexo e reflexivo. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 31, n. 2, p. 233-250, maio/ago., 2005.

LANA, Rogério de Paula. Uso racional dos recursos não-renováveis: aspectos biológicos, econômicos e ambientais. *Revista brasileira de Zootecnia*, v.38, p. 330-340, 2009.

LOUREIRO, Carlos Frederico et al. Problematizando conceitos: contribuição à práxis em educação ambiental. In: Carlos Frederico et al. (Orgs.). *Pensamento complexo: dialética e educação ambiental*. São Paulo: Cortez, 2006.

MARPICA, Narália Salan; LOGAREZZI, Amadeu José Montagnini. Um panorama das pesquisas sobre o livro didático e educação ambiental. *Ciência e Educação*, v.16, n.1, p.115-130, 2010.

MORIMOTO, Clayson; SALVI, Rosana Figueiredo. As percepções do homem sobre a natureza. IN: *Encontros de Geólogos da América Latina*, Montividel. *Atas*, p. 1-10, 2009.

NETTO, J. P.; BRAZ, M. *Economia política: uma introdução crítica*. São Paulo: Cortez, 2006.

RANDALL, A. *Resource economics: a economic approach to natural resource and environmental policy*. 2. ed. New York: John Wiley & Sons, 1987.

SILVA, Regina Marques; TRIVELATO, Sílvia Luzia Frateschi. Os livros didáticos de biologia do século XX. ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2, 2003, São Carlos, SP. *Atas...* São Carlos, SP, 2003. p.1-13.

SILVA, Silvana do Nascimento. Uma reflexão sobre o livro didático de biologia: sistemas de classificação dos seres vivos. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 5., 2005, Bauru. *Cadernos de Resumos*. Bauru: Abrapec, 2005. p. 415.

SOUZA, Elizabeth Castelo Branco; Oliveira, Francisco Correia; PINHEIRO, Daniel Rodriguez de Carvalho; CHACON, Suely Salgueiro. Meio ambiente e desenvolvimento. *Revista de Administração Faces Journal*, v.1, n.4, p.135-159, 2009.

VÁSQUEZ, Silvestre Fernandez. Possíveis impactos da biotecnologia no meio ambiente, especialmente na população humana. *Revista Biociências UNITAU*, v. 14, n.1, p.69-75, 2008.