

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

NAZIEL DE OLIVEIRA

CONCEITOS DE NATUREZA, MEIO AMBIENTE E AMBIENTE EM LIVROS  
DIDÁTICOS DE BIOLOGIA APROVADOS NO PNLD DE 2012

Curitiba  
2015

NAZIEL DE OLIVEIRA

CONCEITOS DE NATUREZA, MEIO AMBIENTE E AMBIENTE EM LIVROS  
DIDÁTICOS DE BIOLOGIA APROVADOS NO PNLD DE 2012

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Educação em Ciências no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática da Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Roberto Vianna.

Curitiba  
2015

---

O48c

Oliveira, Naziel de

Conceitos de natureza, meio ambiente e ambiente em livros didáticos de biologia aprovados no PNLD de 2012 / Naziel de Oliveira. – Curitiba, 2015.

80f. : il. [algumas color.] ; 30 cm.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Exatas, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática, 2015.

Orientador: Carlos Roberto Vianna.

Bibliografia: p. 74-80.

1. Ciência – Estudo e ensino. 2. Biologia – Livros didáticos. I. Universidade Federal do Paraná. II. Vianna, Carlos Roberto. III. Título.

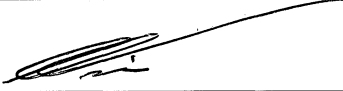
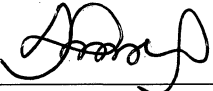

CDD: 570.71

---

**PARECER**

Defesa de Dissertação de **NAZIEL DE OLIVEIRA**, intitulada **"CONCEITOS DE NATUREZA, MEIO AMBIENTE E AMBIENTE EM LIVROS DIDÁTICOS DE BIOLOGIA APROVADOS NO PNLD DE 2012"**, para obtenção do Título de Mestre em Educação em Ciências e em Matemática.

De acordo com o Protocolo aprovado pelo Colegiado do Programa, a Banca Examinadora composta pelos professores abaixo-assinados arguiu, nesta data, o candidato acima citado. Procedida à arguição, a Banca Examinadora é de Parecer que o candidato está **apto ao Título de MESTRE EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E EM MATEMÁTICA**, tendo merecido as apreciações abaixo:

BANCA	ASSINATURA	APRECIÇÃO
Prof. Dr. Carlos Roberto Vianna (orientador)		APROVADO
Prof <sup>a</sup> . Dr <sup>a</sup> . Lenir Maristela Silva		APROVADO
Prof. Dr. Emerson Rolkouski		APROVADO

Curitiba, 27 de Novembro de 2015.



Prof. Dr. Emerson Rolkouski  
 Coordenador do Programa de Pós-Graduação  
 em Educação em Ciências e em Matemática.



## DEDICATÓRIA

A Deus pai, criador de todas as coisas, que concedeu a vida e oportunidade de trilhar esta trajetória e conhecer um pouco mais da complexidade da Natureza.

A minha família, eterna paixão, pelo companheirismo e apoio em todos os momentos da vida.

Especialmente aos meus pais, Vicente e Almira, pelo legado maior transmitido: serenidade, respeito e espiritualidade.

A todos vocês dedico esta produção

## **AGRADECIMENTOS**

Aos meus pais pelo amor e carinho e pela formação acadêmica propiciada sempre acreditando na Educação enquanto norteadora de valores perenes para vida.

À banca de qualificação, pelas oportunas sugestões dadas.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação, PPGECM, que foram decisivos para apropriação dos saberes necessários para elaboração deste trabalho.

Ao professor Carlos Gomes que contribuiu de forma significativa para continuar meus estudos sobre as questões ambientais.

Aos amigos Iones e Renata que sempre foram pacientes e sábios em suas palavras de encorajamento

Aos coordenadores do PPGECM que trabalham para funcionamento e fortalecimento do Programa.

Ao Professor Carlos Roberto Vianna, Orientador, a quem os Títulos e Formação Acadêmica permitiram desenvolver uma visão evoluída da vida e das relações que envolvem a Academia.

Ao governo do Estado do Paraná, através Secretaria de Educação do Estado do Paraná (SEED-PR), que propiciou condições para realização deste Mestrado.

Ninguém é suficientemente perfeito,  
que não possa aprender com o outro e,  
ninguém é totalmente destituído de valores  
que não possa ensinar algo ao seu irmão.

São Francisco de Assis

## **RESUMO**

Investiga-se o tratamento que é dado aos conceitos de Natureza, Meio Ambiente e Ambiente nos livros didáticos de Biologia aprovados no Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) de 2012. Mais precisamente, a dissertação apresenta os contextos a partir dos quais ocorre a formação conceitual dos educandos quando se trata de estudos relacionados ao Ambiente, tendo como referência os conteúdos dos livros didáticos. A pesquisa qualitativa, de cunho exploratório, descreve os oito livros aprovados e encaminha uma análise dos capítulos que tratam dos temas escolhidos. Em conclusão faz-se uma discussão sobre os conceitos, remetendo a uma reflexão sobre os tratamentos didáticos mais adequados para uma postura crítica dos professores em relação ao que é apresentado nos livros didáticos.

Palavras-chave: Educação em Ciências; Livro Didático; Ambiente, Natureza, Conceito.

## **ABSTRACT**

This work studies the treatment given to the concepts of nature, surroundings and environment in Biology textbooks approved at the Textbook National Program (PNLD) in 2012. More precisely, it presents contexts from where the students concepts are being formed when it comes to studies related to the environment, with reference to the contents in these textbooks. The qualitative research, exploratory, describes the eight approved books and directs an analysis of the chapters dealing with the chosen theme. In conclusion it is discussed about concepts, referring to a reflection about most suitable educational treatment for a critical stance of teachers as to what is presented in textbooks.

**Keywords:** Science in Education; Textbook; Environment, Nature, concept.

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	9
1. TOMANDO CONHECIMENTO DE UM PROBLEMA.....	11
2. O QUE É UM CONCEITO.....	14
3. O LIVRO DIDÁTICO NO CONTEXTO EDUCACIONAL BRASILEIRO.....	16
4. ALGUMAS CONSIDERAÇÕES SOBRE O MÉTODO.....	29
5 ANÁLISE DOS LIVROS DIDÁTICOS.....	33
6. NATUREZA, MEIO AMBIENTE E AMBIENTE NA LITERATURA.....	53
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	70
8. REFERÊNCIAS .....	72

## INTRODUÇÃO

Quais os conceitos sobre Natureza, Meio Ambiente e Ambiente presentes nos livros didáticos de Biologia distribuídos para milhões de alunos em todo território nacional? Esta é a questão central que este trabalho buscará responder utilizando como referência os livros aprovados no Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) de 2012.

O caminho a ser percorrido neste trabalho possui o seguinte delineamento: adota-se como ponto de partida as noções sobre Natureza, Meio Ambiente e Ambiente apresentadas em livros didáticos com os quais tive contato nas minhas práticas enquanto professor e, em seguida, a partir de uma análise mais cuidadosa, sobre como as mesmas ideias são apresentadas no conjunto de livros aprovados no PNLD. Em seguida faz-se uma problematização dos conceitos tal como são compreendidos por alguns autores e em contraste com a forma como eles são apresentados<sup>9</sup> aos alunos.

O primeiro aspecto decisivo para lançar-me nesta empreitada remete a um período em que lecionei Ciências e Biologia, quando me deparei com alunos que manifestavam dificuldades para conceber as plantas como seres vivos. Após debates em classe, percebi que “ser vivo” era relacionado a organismos com movimento e alimentação visíveis. Minha inquietude ganhou dimensão maior quando ouvi as mesmas respostas em turmas da Educação de Jovens e Adultos (EJA). Já em outro momento, o filme *História das Coisas*<sup>1</sup> acentuou a minha inquietação em relação à degradação do Ambiente e a forma como a mídia, através da propaganda de massa, contribui para alienar o sujeito para o consumo, de tal forma, que quase não se percebe o descompasso existente entre o estilo de vida presente e a manutenção da qualidade ambiental.

Um segundo aspecto que justifica este trabalho diz respeito à universalização da política pública de avaliação a qual permitiu que estudantes da Educação Básica em Escolas Públicas recebessem um livro didático. Com isso ganha maior impacto o nível das informações que são veiculadas nesse material, muitas vezes o único disponível tanto para alunos quanto para professores.

---

1 Este filme de aproximadamente 20 minutos retrata a questão da obsolescência programada e perceptiva. Neste contexto o filme relata o ponto “dourado” da vida que é o consumismo e também os pontos omitidos pela mídia em geral que estão antes e depois do consumo: a extração de recursos naturais e a proliferação de resíduos.

De modo geral penso que *Meio Ambiente* não deve ser interpretado como sinônimo de *Natureza*, e perceber quais são as diferenças – e como elas são construídas –, essa é uma das questões que desejo contribuir para elucidar com essa investigação.

Este cenário leva à pergunta: quais os conceitos sobre Natureza, Meio Ambiente e Ambiente presentes nos livros didáticos de Biologia aprovados no PNLD? O delineamento de possíveis respostas foi estruturado em uma investigação que será descrita da seguinte forma:

**O primeiro capítulo** traz as primeiras considerações sobre o tema, a partir de minha experiência como professor. **O segundo capítulo** evidencia o que se entende por conceito e proporciona um pano de fundo sobre o qual irão se delinear os demais capítulos. **O terceiro capítulo** apresenta considerações gerais sobre o livro didático no contexto educacional brasileiro, fornecendo ao mesmo tempo um panorama sobre a questão da avaliação institucional dos livros, sua distribuição e chegando aos aspectos específicos dos livros que foram analisados na composição desta dissertação. **O quarto capítulo** faz uma incursão por questões metodológicas e descreve alguns dos procedimentos de análise empregados na organização da análise de conteúdo efetuada. **O quinto capítulo** apresenta as pré-análises e análises dos oito livros didáticos segundo os critérios anteriormente estabelecidos. **O sexto capítulo** aborda teoricamente os conceitos de Natureza, Meio Ambiente e Ambiente, que foram objeto de discussão nos capítulos anteriores. Nas **considerações finais**, faz-se uma reflexão sobre os desafios quanto às questões ambientais e as impressões sobre a realização deste trabalho, bem como, potenciais aprofundamentos para esta pesquisa.

## CAPÍTULO 1

### Tomando conhecimento de um problema

Neste capítulo serão apresentadas algumas citações retiradas de livros didáticos. São citações com as quais, inevitavelmente, alunos e professores entram em contato e servem de referência para formação de suas opiniões sobre o que, no contexto das aulas de Biologia, vão chamar de “ambiente”.

As citações são apresentadas a partir de duas obras publicadas nos anos de 1997 e 1998. As demais são referentes às obras do Programa Nacional do Livro Didático de 2012, objeto de pesquisa deste trabalho. Os dois primeiros livros foram escolhidos por serem as obras mais utilizadas no início da distribuição dos livros didáticos de Biologia pelo PNLD. Começo apresentando estas citações por terem sido aquelas com as quais me deparei desde o começo de minha carreira como professor.

Para Amabis et al (1997), esclarecimento e educação da população são fundamentais para preservar o ambiente.

O controle da poluição e a preservação do **ambiente**<sup>2</sup> dependem, fundamentalmente, do esclarecimento e da educação da população. Uma população civil educada e organizada é capaz de exercer fiscalização sistemática das fontes poluentes e exigir a criação e o cumprimento de leis ecológicas eficientes (AMABIS et al, 1997, p. 71).

Conforme Linhares et al (1998, p. 490), “poluição é a modificação nociva do **ambiente** provocada pela ação do homem, que causa danos, direta ou indiretamente, à própria humanidade”.

Perceba-se que os autores utilizam a palavra “ambiente” sem uma definição prévia, supondo o entendimento de senso comum dos alunos e professores para fazer considerações sobre questões mais amplas. Outro uso do termo “ambiente” é feito por Lopes et al (2010), que citam a influência deste nas populações:

Quando em equilíbrio em um certo **ambiente**, as populações têm seu desempenho dentro da faixa normal de variação dos fatores ambientais, entre eles a temperatura. A isso acresce-se o fato de que a tolerância de certas espécies a variações além dessa faixa pode ser maior que de outras (LOPES et al, 2010. p. 153).

---

2 Em todas as citações nesse capítulo os termos que aparecerem em **negrito**, salvo explícita menção em contrário, são grifos nossos.

Ainda segundo Lopes et al (2010), o que se entende por “meio ambiente” aparece relacionado com dejetos e quantidade de lixo que produzimos. E salienta a contribuição das ações humanas neste cenário.

Os dejetos desaparecem nos vasos sanitários; o lixo produzido é levado pelos caminhões de coleta, e o cidadão se esquece de que tudo o que consumimos e tudo o que descartamos tem ligação direta com o **meio ambiente** e sua capacidade de suporte (LOPES et al, 2010, p. 162).

Segundo Silva et al (2010), umas das passagens em que o tema “ambiente” se faz presente é no contexto da reciclagem quando afirma que:

Muitas embalagens descartáveis – garrafas de plástico e latas de refrigerante, por exemplo – são consideradas poluentes porque não sofrem decomposição: são denominados não biodegradáveis e se acumulam no **ambiente**, podendo permanecer nele por centenas de anos (SILVA, 2010, p. 161).

Ainda segundo Silva et al (2010, p.178), “a introdução de espécies exóticas em um **ambiente** pode ocasionar, por várias razões (como competição, predação e doenças), a diminuição das populações nativas ou mesmo a extinção de algumas dessas espécies”.

Pezzi et al (2010) fazem uma referência ao conceito de **natureza**, quando abordam a dependência dos seres vivos em relação aos recursos naturais:

Todos os seres vivos têm necessidades básicas, como espaço, alimento, abrigo etc. e, para satisfazê-las, dependem dos recursos naturais. Isso significa que retiram da **natureza** os elementos essenciais à sua subsistência, ao mesmo tempo, que exerce sobre ela certa ação modificadora (PEZZI et al, 2010, p. 183).

Na mesma obra, ao tratar dos fatores relacionados à poluição, Pezzi et al (2010) afirmam que:

Os fatores determinantes da poluição são chamados de poluentes [...], são exemplos os produtos de combustão, excretas, lixo doméstico, gases tóxicos radiações ionizantes e radio-isótopos. Entretanto, qualquer desses agentes só é considerado poluente quando atinge determinada concentração, comprometida da qualidade do **meio ambiente** (p. 184)

Pezzi et al (2010) utilizam tanto os termos natureza quanto meio ambiente para se referir a questões que, direta ou indiretamente, podem causar impacto ambiental negativo.

Segundo Laurence et al (2010, p. 69) “Além de ameaçar o equilíbrio da **natureza** pela forma como utiliza os recursos naturais, há outra ameaça causada pelo crescimento desenfreado da população humana, em condições de extrema desigualdade social.”

Diferentemente de Pezzi et al (2010), Laurence (Op. cit.), em determinada situação, fazem menção à natureza e em outra situação, ao conceito de ambiente, como veremos a seguir:

Outros materiais são mais difíceis de serem decompostos, levando centenas de anos até o final do processo, como é o caso da maioria dos plásticos, ou apresentam

tempo de decomposição indeterminado, como acontece com o vidro. Esses materiais podem ser considerados não biodegradáveis, se levarmos em conta o seu destino ao ser jogado no lixo. O recomendável é a reciclagem desses materiais, para que não se acumulem no **ambiente** (LAURENCE et al, 2010, p. 73).

Em Amabis et al (2010), tal como em Laurence et al (2010), que intercalam o conceito de ambiente e natureza para tratar as questões ambientais, vê-se que: “Antes de tudo, é preciso ficar claro que a espécie humana só pode sobreviver explorando os recursos do **ambiente**” (AMABIS et al, 2010, p. 341). Já a referência a “natureza” por Amabis et al (2010) é feita no seguinte contexto:

A **natureza** pode suportar a atividade exploradora da humanidade, desde que não se ultrapassem determinados limites. Teoricamente, nossa espécie poderia viver em harmonia com a **natureza**, conciliando o uso e a exploração dos recursos com os níveis naturais de oferta (AMABIS et al, 2010, p. 342).

Ainda sobre o aparecimento das menções aos termos “meio ambiente”, “Ambiente” e “natureza” no LD, Linhares et al (2010), em referência a biorremediação, diz que:

Algumas bactérias podem ser usadas para transformar os produtos encontrados no petróleo em subprodutos menos danosos ao **ambiente**. O uso de microorganismos, como bactérias e fungos, ou de seus componentes (enzima, por exemplo) para eliminar a poluição do **ambiente** é chamado de biorremediação (AMABIS et al, 2010, p. 330).

Segundo Amabis et al (2010, p. 343), em outra menção aos termos “ambiente” e “natureza” relacionados à questão ambiental, vê-se que: “com a extinção das espécies perdemos parte da beleza da variedade da vida e diminuímos nosso contato com a **natureza**”.

As citações acima nos dão um breve quadro daquilo com que me deparei como professor em sala de aula, que é com o que se deparam os professores que têm acesso aos livros didáticos de modo geral. A questão que provocava minha reflexão era: que tipo de ideia formamos a partir desses usos das palavras “ambiente”, “meio ambiente” e “natureza”? Ou, dito de outra forma: que conceito formamos, como professores e alunos, daquilo que chamamos de “ambiente”, “meio ambiente” e “natureza”? Afinal, o que vem a ser, ou o que entendemos nessa dissertação que venha a ser, um conceito? No próximo capítulo abordaremos essa questão para, em seguida, avançarmos na análise dos conceitos de “ambiente”, “meio ambiente”, e “natureza” que encontramos nos livros didáticos.

## CAPÍTULO 2

### O que é um conceito?

Conforme anunciado no capítulo anterior, trataremos de algumas possibilidades do que pode ser entendido como um conceito.

Segundo Ferreira (2005, p. 227), conceito é “formulação de uma ideia por palavras; definição”.

Para Aulete (2011, p. 368), “o que se concebe sobre algo ou alguém no pensamento, na ideia, modo de pensar sobre algo”.

Outra definição de conceito é: “formulação de uma ideia sobre um objeto ou tema por meio de palavras” (BORBA, 2011, p. 315).

Do ponto de vista da Filosofia, o termo conceito é assim definido:

Termo chave da Filosofia, o conceito designa uma ideia abstrata e geral sob a qual podemos unir diversos elementos. Só em parte é sinônimo de ideia, palavra mais vaga, que designa tudo o que podemos pensar ou que contém uma apreciação pessoal: aquilo que podemos pensar de algo. Enquanto ideia abstrata construída pelo espírito, o conceito comporta, como elementos de sua construção: a) a compreensão ou o conjunto dos caracteres que constituem a definição do conceito (o homem: animal, mamífero, bípede etc.); b) a extensão ou o conjunto dos elementos particulares dos seres aos quais se estende este conceito. A compreensão e a extensão se encontram numa relação inversa: quanto maior for a compreensão, menor será a extensão; quanto menor for a compreensão maior será a extensão (JAPIASSÚ, 1996, p. 49).

Dentro, praticamente, da mesma linha de interpretação temos a definição do termo conceito por Abbagnano (1998), da seguinte forma:

Em geral, todo processo que torne possível a descrição, a classificação e a previsão dos objetos cognoscíveis. Assim entendido, esse termo tem significado generalíssimo e pode incluir qualquer espécie de sinal ou procedimento semântico, seja qual for o objeto a que se refere, abstrato ou concreto, próximo ou distante, universal ou individual, etc. (ABBAGNAMO, 1998, p. 164).

Caygill (2000) faz menção que a palavra conceito em alemão é “*Begriff*” e indica o participio do verbo latino que é definido por “*concipere*” que nos remete a ideia de “tomar para si, acolher e reter, dar guarida”. Este mesmo autor traz a seguinte definição: “conceitos são definidos, grosso modo, por Leibniz e seus seguidores como qualquer “representação de uma coisa” e classificados de acordo com os seus graus de clareza, precisão, completude e adequação” (CAYGILL, 2000, p. 62).

Outra definição de conceito que podemos somar às já existentes é:

O que é compreendido por um termo, em particular um predicado. Possuir um conceito é ter a capacidade de usar um termo que o exprima ao fazer juízos; essa capacidade está relacionada com coisas como saber reconhecer quando o termo se aplica, assim como poder compreender as consequências de sua aplicação (BLACKBURN, 1997, p. 66).

Deste modo, e em síntese, um conceito expressa uma forma de definição adequada a determinados fins. Nesse sentido, antes de afirmar se um conceito está certo ou errado o mais correto seria expressar se ele é adequado ou não a certo contexto ou a uma dada intenção (por exemplo: o professor pode pedir que se repita o conceito abordado no livro ou que ele seja problematizado a partir de alguma leitura diferente). Nesta dissertação analisaremos alguns conceitos presentes em livros didáticos avaliados e aprovados no PNLD, portanto – a menos de menção em contrário – consideraremos os conceitos como adequados no contexto das propostas dos autores dos livros. Pretendemos, ao fim da dissertação, refletir sobre possibilidades de ampliação dos contextos de uso destes conceitos, modificando-os.

O próximo capítulo busca situar o que se entende por livro didático e seu processo de avaliação no contexto da educação brasileira do início do século XXI.

## CAPITULO 3

### O livro didático no contexto educacional brasileiro

Antes de abordar especificamente o livro didático, faremos uma breve consideração a respeito do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD).

#### 3.1 PROGRAMA NACIONAL DO LIVRO DIDÁTICO – PNLD

O Decreto nº. 1006 de 1938 é o marco<sup>3</sup> legal na história do livro didático (LD) no Brasil. Através deste documento ocorreu à formação da Comissão Nacional do Livro Didático (CNLD), que estabelecia os critérios para produção e importação dos materiais. Outro aspecto ressaltado no referido decreto é que o LD era dividido em compêndios<sup>4</sup> e livros de leitura de classe<sup>5</sup>.

Nas palavras de Fracalanza e Megid Neto:

As origens do livro didático remontam do ano de 1938, quando o Decreto-Lei nº 1.006 instituiu a Comissão Nacional do Livro Didático estabelecendo condições para produção, importação e utilização do livro didático no Brasil. Através desse Decreto foram estabelecidos impedimentos a autorização para edição de livros didáticos e exigências quanto à correção de informação e linguagem. (FRACALANZA; MEGID NETO, 2006. p. 21-22.)

Conforme este Decreto a CNLD possuía, entre outras atribuições, as funções de analisar as obras a partir de critérios previamente definidos e dar o parecer final sobre a autorização ou não da publicação.

Ainda conforme Fracalanza; Megid Neto (2006), a partir de 1945, a CNLD foi revogada pelo Decreto-Lei nº 8.460 e todas as suas atribuições foram transferidas para o governo federal, que passou a controlar todo o processo de distribuição do livro didático no âmbito nacional.

O Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), através da página<sup>6</sup> eletrônica, cita que em 1966, Ministério da Educação e Cultura (MEC) e a Agencia Norte-

---

3 O marco está relacionado a expedição do Decreto-Lei 1006. O site [www.fnde.gov.br](http://www.fnde.gov.br), menciona que em 1929 foi criado o Instituto do Nacional do livro – INL.

4 Conforme o decreto 1006 de 1938, compêndios são livros que exponham, total ou parcialmente, a matéria das disciplinas constantes dos programas escolares.

5 Conforme o decreto 1006 de 1938, livros de classe são livros usados para leitura dos alunos em aula.

6 [www.fnde.gov.br/programas/livro-didatico/livro-didatico-historico](http://www.fnde.gov.br/programas/livro-didatico/livro-didatico-historico)

Americana para Desenvolvimento Internacional (USAID), criaram a Comissão do Livro Técnico e Livro Didático (COLTED) e que coordenaram a produção, edição, distribuição do livro didático. Em abril de 1976, através do Decreto nº 77.107, o Governo cria a Fundação Nacional de Desenvolvimento da Educação (FENAME), que se torna responsável pela execução do programa do livro didático.

A FENAME, em 1983, é substituída pela Fundação de Assistência ao Estudante (FAE), que sugere a participação dos professores<sup>7</sup> na escolha do livro didático e ampliação para demais séries. O PNLD atual<sup>8</sup> - Decreto nº 91.542/1985 e, depois, Decreto nº 7.084 de 2010 - substituiu os antigos PNLD e PNLEM<sup>9</sup>, e apresenta como características principais: indicação do livro didático pelos professores; reutilização do livro didático; extensão da oferta para aos alunos de 1º e 2º séries das escolas públicas comunitárias e fim da participação financeira dos estados e repassando o processo decisório para FAE.

De 1985 até 2012 o PNLD aperfeiçoa a indicação, produção, edição e distribuição do livro didático. O trabalho de orientação para indicação dos livros é disponibilizado para os professores através do Guia do Livro Didático (GLD), que será tema do próximo tópico.

---

7 Até então, a escolha dos LD era realizada pelo professor a partir de obras previamente selecionadas. Decreto-Lei nº 8.460, 1945, artigo 5º. Ele escolhia, mas não indicava o LD.

8 Conforme edição nº 2.104 de 18 de março de 2009 o PNLD é o segundo maior programa de livros didáticos do mundo. A China ocupa a primeira posição.

9 Programa Nacional do Livro didático para o Ensino Médio. O PNLD, decreto nº 7.084 de 2010, substitui este programa.

### 3.2 GUIA DO LIVRO DIDÁTICO

O Fundo Nacional da Educação (FNDE) disponibiliza para as escolas cadastradas o Guia do Livro Didático (GLD)<sup>10</sup> que norteia o processo de escolha do livro didático pelos professores.

O GLD é um documento que reúne a relação de livros com qualidade suficiente para ser apresentado aos professores. Nesta direção, Rojo et al (2003), diz:

Com base no Guia, os professores teriam condições mais adequadas para escolha do livro que julgavam mais apropriado a seus pressupostos, às características de seus alunos, às diretrizes do projeto político-pedagógico de sua escola (ROJO et al, 2003, p. 32).

O GLD não se limita a expor o conteúdo abordado no LD, mas propicia um olhar para comunidade escolar e projeto político-pedagógico, ressaltando a referência às diretrizes curriculares, interdisciplinaridade e desafios postos ao ensino médio atual:

Consonante aos pressupostos expressos nas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica, este Guia apresenta os critérios e reflexões fundamentais que compõem as áreas de conhecimento do ensino médio, evidenciando as questões socialmente vivas como fundamentais aos processos de contextualização do conhecimento e compreendendo a responsabilidade educativa de promoção de abordagens interdisciplinares. Apresenta-se, portanto, um Guia em que constam obras voltadas para os desafios dispostos ao ensino médio na contemporaneidade, ensejando a agenda da diversidade e com vistas à ruptura com o silenciamento das culturas juvenis, populares e regionais que conferem identidades – plurais – aos estudantes do ensino médio do país (BRASIL, 2015, p. 5).

A partir deste documento, o GLD, o professor pode encontrar fundamentos para realizar a escolha do LD de sua respectiva área. Mas o que é este livro didático? Este é o próximo tópico desta dissertação.

---

10 Conforme Sampaio (2010) o guia de livro didático é o veículo de divulgação dos resultados da avaliação do PNL para professores das escolas participantes do programa. É também o documento oficial sobre a aprovação ou reprovação das obras para os autores e editores.

### 3.3 LIVRO DIDÁTICO

O livro didático é um instrumento importante no processo de ensino aprendizagem no contexto educacional brasileiro e tem sido estudado sob várias perspectivas. Faria (1996), Cassiano (2004) e Molina (1988) focalizam as políticas públicas; Fonseca (2003), Bittencourt (2008) e Sampaio (2010) olham para os pressupostos pedagógicos; Bittencourt (2008) ainda trabalha, entre outros, com a perspectiva histórica e Sampaio (2010) aborda também a questão da distribuição.

No que se refere às políticas públicas para o LD, existem pesquisas a favor e contra. Entre pesquisadores favoráveis encontra-se Cassiano (2004), que afirma:

[...] no mesmo ano da publicação do Plano Decenal de Educação para Todos os MEC constituiu uma comissão para analisar a qualidade dos conteúdos programáticos e dos aspectos pedagógico-metodológicos dos livros que vinham sendo comprados por este ministério para as séries iniciais do ensino fundamental. Tal comissão analisou os dez livros de cada disciplina, mais solicitados pelos professores das escolas públicas. Este estudo demonstrou que o MEC vinha comprando e distribuindo para a rede pública de ensino, livros didáticos com erros conceituais, preconceituosos e desatualizados no tocante ao conteúdo. Como consequência, a partir de 1996 o MEC passou a submeter os livros didáticos a uma avaliação, cujos resultados são divulgados nos Guias de Livros Didáticos, distribuídos nacionalmente para as escolas, com o objetivo de orientar os professores na escolha do livro didático (CASSIANO, 2004, p. 36).

O Plano Decenal de Educação para Todos incorpora os resultados das políticas públicas para o livro didático e esta reação demonstra mudanças no sistema de ensino.

Dois grandes eventos balizaram os fundamentos da avaliação didático-pedagógica e conceitual do livro didático. Um deles foi a implantação do Plano Decenal de Educação para Todos (1983), documento elaborado pelo MEC no qual foram estabelecidas diretrizes políticas voltadas para recuperação da escola fundamental. Era um esforço do governo federal para cumprir as resoluções da Conferência Mundial de Educação para todos realizada em Jomtien (Tailândia), em 1990. O Brasil é signatário da conferência de Jomtien e assumiu importantes compromissos para melhorar a educação do país junto a organizações internacionais como a UNESCO, a UNICEF, o PNUD e o Banco Mundial. Para essas organizações, o livro didático sempre foi um recurso fácil de manejar e de baixo valor econômico, verdadeiro “insumo” da instituição escolar (SAMPAIO, 2010, p. 10).

Nesta mesma direção, Molina (1988, p.18) menciona que: “em 1982, [...] foram produzidos, no Brasil, 245 milhões e 400 mil exemplares de livros, numa produção que cresceu cerca de 12% em relação ao ano anterior”.

Tanto para Cassiano (2004), quanto para Sampaio (2010), o LD é protagonista de políticas públicas positivas. Cassiano (2004) analisa o cenário nacional, Sampaio (2010) situa o Brasil num contexto de políticas públicas internacionais e Molina (1988) desenvolve uma pesquisa quantitativa desta política pública.

Na perspectiva não favorável a política pública do LD, Faria (1996) diz:

Para crianças da escola pública, o livro didático, negando e ignorando suas experiências de vida, reforça seu discurso. O livro sistematiza a ideologia burguesa, amortiza o conflito realidade x discurso, dizendo que o verdadeiro é o segundo. Desta forma, diz que sua experiência é errada e desde que se esforce, estude, subirá na vida. Assim, o livro didático contribui para a reprodução da classe operária, porém, de posse da ideologia burguesa, portanto, conformista e passiva (FARIA, 1996, p. 77).

Este olhar de Faria (1996), sobre o LD, inserido num contexto ideológico, apresenta o livro enquanto produto, não como processo em constante aperfeiçoamento.

Retornando a Molina (1988), seu trabalho descreve a importância do LD da seguinte forma:

O livro didático adquire especial importância quando se atenta para o fato de que ele pode ser, muitas vezes, o único livro com o qual a criança tem contato. Considerando-se o fato de que, ao deixar a escola, pode ocorrer que jamais tornem a pegar em livros percebe-se que, para muitos cidadãos, o livro didático termina por ser “o” livro (MOLINA, 1988, p. 18).

Uma vez que a maioria das crianças não terá acesso a outras literaturas, é possível afirmar que a política pública para o LD cumpre seu papel, provendo acesso a alguma informação e material de apoio ao professor.

No aspecto pedagógico, as pesquisas focam os procedimentos para avaliação dos livros didáticos, a interpretação de pais e alunos em relação e a utilização pelos professores.

Conforme Sampaio (2010) a avaliação pedagógica do LD está assim delineada:

As coleções didáticas que passam pela fase de triagem são enviadas pelo Instituto de Pesquisa Tecnológica do Estado de São Paulo – IPT à Secretaria de Educação Básica (SEB) para se submeterem à avaliação pedagógica. A SEB estabelece convênios com universidades públicas que se responsabilizam pela organização e treinamento das equipes de avaliadores pareceristas. Cada componente curricular fica sob responsabilidade de uma universidade, que nomeia um coordenador responsável. A equipe coordenadora da avaliação de cada componente curricular conta ainda com ajuda da equipe técnico-pedagógica da SEB. De coordenadores adjuntos, assessores, revisores, redatores e até mesmo leitores críticos. Embora o número integrante das equipes de avaliação varie conforme o componente curricular pode afirmar que essas equipes reúnem cerca de 50 pessoas por área. No caso do PNLD 2010, mais de 350 especialistas das universidades foram contratados pela SEB para fazer a avaliação dos livros inscritos naquele programa (SAMPAIO, 2010, p. 27).

A fase<sup>11</sup> de avaliação pedagógica é constituída por professores dos quadros próprios das Universidades, bem como, da rede pública de ensino. Tal constituição de equipe permite avaliar o LD não apenas com o referencial do professor das instituições de ensino superior, mas, a partir da perspectiva do docente da rede pública de ensino.

---

11 Conforme Decreto nº 7.084 de 2010, art. 10º as fases: Inscrição; triagem; pré-análise; avaliação pedagógica; escolha ou seleção, conforme o caso; habilitação, negociação, contratação, produção; distribuição e controle de qualidade.

Segundo Bittencourt (2008, p. 13), “O LD é assunto polêmico, pois gera posições radicais entre professores, alunos e pesquisadores. Os principais consumidores de livros didáticos, professores e alunos divergem do papel exercido por ele na vida escolar”.

Ainda para Bittencourt (2008), o LD é interpretado de forma diferente pelos pais e pelos alunos. Para os alunos é um recurso pedagógico de estudo e pesquisa. Já na perspectiva dos pais, o LD funciona como aferidor de atividades realizadas ou não. Nesta mesma direção, prossegue a autora:

Entre os alunos, podemos observar avaliações divergentes sobre o Livro didático. Parte considera o livro como organizador da “matéria”, garantindo o conteúdo a ser estudado para provas. Para outros, é apenas um material didático dentre outros. O mesmo ocorre com os pais que exercem vigilância para se ter alguma garantia sobre a eficiência e exercer algum tipo de controle sobre os conteúdos escolares fornecidos aos filhos (BITTENCOURT, 2008, p. 14).

Pesquisadores, professores, pais e alunos possuem visões diferentes sobre LD, seja para organizar matéria, recurso pedagógico, preparação de aulas, controle ou dados para pesquisa. Mas é unânime a constatação da inserção dos livros, de forma ativa, no ambiente escolar.

A distribuição do livro didático e valores financeiros envolvidos são abordados em um artigo da revista *Veja* (2008), alguns dados apresentam a dimensão da logística envolvida na distribuição, uma logística que envolve o transporte em carretas, barcos e carroças.

Terminou, com o início das aulas, uma megaoperação coordenada pelo Ministério da Educação (MEC) para entregar 103 milhões de livros didáticos nas 140.000 escolas públicas brasileiras. A distribuição dessa enorme quantidade de livros, que empilhados teriam a altura de 200 montes Everest, consumiu cinco meses e incluiu milhares de viagens de carreta, barco e até carroça. Para citar um périplo entre vários, chegar a um município como Ipixuna, distante 1 380 quilômetros de Manaus, exigiu, além do transporte inicial de caminhão a partir de São Paulo (que concentra a produção de livros didáticos no país), cruzar o Rio Madeira de barco durante 33 dias e seguir adiante de van por mais quatro. Não há no Brasil nenhum programa oficial que envolva uma distribuição tão extensa nem demande logística tão complexa. A segunda maior operação do gênero é a entrega de vacinas pelo Ministério da Saúde, que perde em dimensão (na última campanha contra a rubéola, foram 84 milhões de doses) e na variedade da carga – uma única vacina, contra 2 322 títulos. O que complica mais ainda a logística dos livros é o fato de cada escola receber uma encomenda diferente. São 140 000 tipos de pacote, entregues um a um (VEJA 2008, p.11).

Conforme Sampaio (2010), a Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos (ECT) é responsável pela distribuição do livro didático em todo território nacional. O quadro a seguir permite visualizar a distribuição por Estado, bem como o investimento financeiro. Os dados tabulados são apenas referentes ao LD do ensino médio.

**QUADRO – DADOS ESTATÍSTICOS SOBRE O PNLD 2012**

UF	ALUNOS ATENDIDOS	ESCOLAS ATENDIDAS	QUANTIDADE DE LIVROS	VALOR DO PROGRAMA
AC	37.339	71	96.698	1.113.026,77
AL	133.889	182	465.416	5.357.096,00
AM	149.458	243	365.211	4.203.702,47
AP	43.296	79	122.157	1.406.068,50
BA	611.298	1.081	1.538.754	17.711.580,40
CE	411.985	529	1.128.407	12.988.347,27
DF	112.588	77	389.809	4.486.833,79
ES	133.813	292	287.420	3.308.301,68
GO	257.095	593	562.863	6.478.744,02
MA	325.950	839	940.975	10.830.941,38
MG	721.982	2.109	1.364.148	15.701.806,13
MS	93.114	296	241.785	2.783.027,35
MT	141.700	400	324.968	3.740.491,89
PA	348.538	480	914.655	10.527.989,25
PB	132.323	362	357.756	4.117.892,89
PE	374.872	768	1.046.542	12.046.053,35
PI	178.977	497	495.173	5.699.609,17
PR	398.330	1.303	636.076	7.321.450,48
RJ	507.490	1.076	943.473	10.859.694,21
RN	150.710	287	406.259	4.676.178,87
RO	71.875	156	217.686	2.505.639,69
RR	18.860	92	50.463	580.846,24
RS	373.828	1.044	662.298	7.623.274,60
SC	213.150	662	303.093	3.488.703,22
SE	82.929	150	226.254	2.604.260,27
SP	1.569.868	3.743	2.746.611	31.614.424,11
TO	74.347	247	190.246	2.189.795,98
<b>TOTAL</b>	<b>7.669.604</b>	<b>17.658</b>	<b>17.025.196</b>	<b>195.965.779,9</b>

A descrição de relações entre o PNLD, o GLD e o LD evidenciou algumas características envolvidas nessa política pública. Elas não são objeto dessa dissertação, para nós servem apenas como “pano de fundo”. De qualquer modo, as referências remetem a diversos trabalhos nos quais é possível aprofundar as discussões em torno a estes temas. O próximo tópico situa o livro didático de Biologia no contexto amplo das políticas públicas concernentes ao LD.

### 3.4 LIVRO DIDÁTICO DE BIOLOGIA NO CONTEXTO DO PNLD

O LD de Biologia foi avaliado pela primeira<sup>12</sup> vez no ano de 2007<sup>13</sup>. Nesta primeira remessa o LD foi produzido em volume único. No que se refere ao PNLD/2012, a avaliação dos LD de Biologia foi orientada pelos parâmetros abaixo.

A avaliação pedagógica das obras didáticas inscritas foi realizada por uma Equipe de especialistas de diferentes áreas do campo das ciências biológicas. Na composição dessa equipe contou-se com professores pesquisadores que atuam no ensino superior, em cursos de formação de professores desta área ou em bacharelados, em nível de graduação e pós-graduação, e com professores que atuam no ensino médio, na rede pública, de diferentes regiões brasileiras. Com isso foi possível assegurar um trabalho de avaliação pedagógica das obras que contemplasse os diferentes olhares a partir da diversidade cultural, regional e de pensamento, tendo sempre como parâmetro de orientação os critérios estabelecidos pelo Edital PNLD 2012 (BRASIL, 2011, p. 8).

Conforme Brasil (2011), foram submetidas para análise, na área de Biologia, 16 coleções com aprovação de 50% deste total, ou seja, oito coleções. As oito coleções são compostas por três volumes cada uma.

O capítulo sobre Ambiente dos livros didáticos, objeto de estudo desta dissertação, ora está presente no primeiro volume ora no terceiro volume. E, nestes capítulos será analisada a ocorrência do conceito de Natureza, Meio Ambiente e Ambiente. Essa foi uma escolha minha, não quer dizer que não haja menções a estes conceitos em outros capítulos, mas delimitou-se o foco da pesquisa nos capítulos que tratam do Ambiente.

---

12 Conforme informações do site [www.mec.br/fnde](http://www.mec.br/fnde), em 2007, pela primeira vez, foram distribuídos os livros de biologia a todos os alunos e professores do ensino médio das escolas públicas de todo Brasil, exceto as escolas de Minas Gerais. O PNLEM/2007 distribuiu 9,1 milhões de exemplares, beneficiando 6 milhões de alunos em 15,2 mil escolas.

13 É importante salientar que o LD é avaliado no ano anterior àquele em que será utilizado pelo aluno.

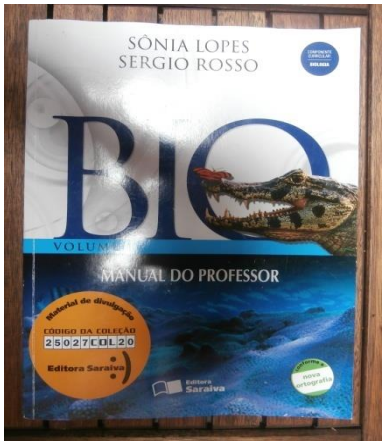
### 3.5 CAPÍTULO QUE TRATA DO TEMA “AMBIENTE”

Dentro do LD de Biologia existe um recorte de pesquisa para este trabalho: capítulo destinado a tratar sobre o Ambiente. Para este recorte as palavras *Ambiente*, *Natureza* e *Meio Ambiente* serão destacadas com objetivo de demonstrar de que forma os conceitos associados a elas são apresentados no LD. Ao longo do trabalho os termos Ambiente, Natureza e Meio Ambiente serão grafados em letra maiúscula com o a finalidade de diferenciá-los da utilização do senso comum.

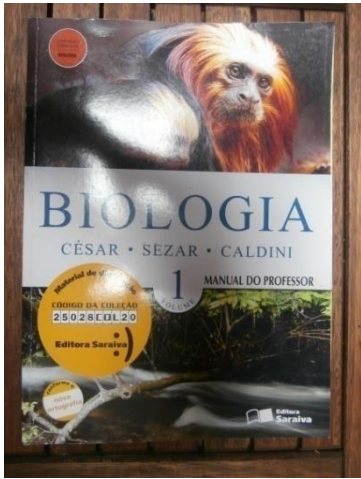
Ressalvamos que em função do conteúdo abordado pelos autores dos livros didáticos, estes conceitos podem aparecer em outros capítulos do livro ou até mesmo em outro volume diferente do volume onde o capítulo inicialmente aparece. De qualquer modo, para esta dissertação optamos por recortar especificamente o capítulo Ambiente, por ele ser específico e central para a abordagem pretendida.

Os dados deste trabalho serão orientados para análise a partir da identificação da obra através dos autores, ano e edição, editora, volume da obra, trajetória dos autores e imagem da capa do LD. Todas estas informações estarão presentes em quadros para facilitar a sistematização. As próximas páginas apresentam os dados dos livros analisados, dois quadros em cada página, totalizando oito livros. Depois, no próximo capítulo, serão apresentados os conteúdos de cada livro, e uma análise deles.

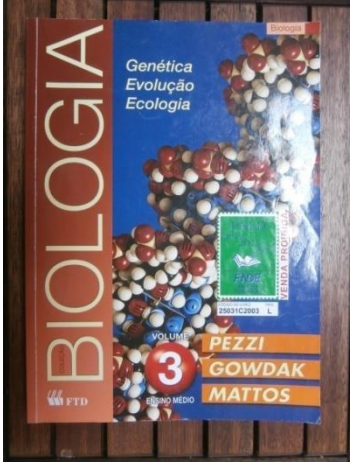
QUADRO 1 – IDENTIFICAÇÃO DAS OBRAS DO PNLD/2012

LD1: Bio			IMAGEM
Ano / Edição	Autores	Editora / Volume	
2010 / 1ª edição	Sônia Lopes Sergio Rosso	Saraiva / 1	
Trajetória acadêmica dos autores			
Sônia Lopes			
Professora Doutora do Departamento do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo.			
Sérgio Rosso			
Professor Doutor de Departamento de Ecologia do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo			

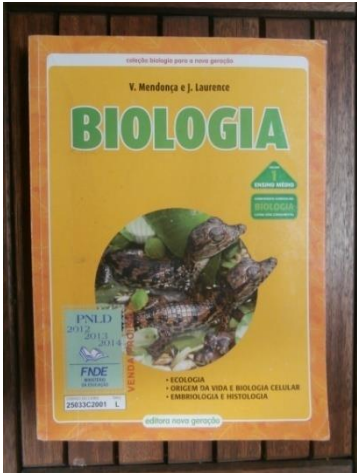
QUADRO 2– IDENTIFICAÇÃO DAS OBRAS DO PNLD/2012

LD2: Biologia			IMAGEM
Ano / Edição	Autores	Editora / Volume	
2010 / 10ª edição	César S. Junior Sezar Sasson Nelson C. Junior	Saraiva / 1	
Trajetória acadêmica dos autores			
César da Silva Junior			
Licenciado em História Natural pela faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da USP, Professor de Biologia.			
Sezar Sasson			
Licenciado em Ciências Biológicas pelo instituto de Biociências da USP, professor e supervisor de Biologia			
Nelson Caldini Junior			
Licenciado e bacharel em ciências Biológicas pela faculdade de Ciências Biológicas da USP, Mestre em Biologia Molecular pela escola Paulista de medicina da Unifesp, professor de Biologia.			

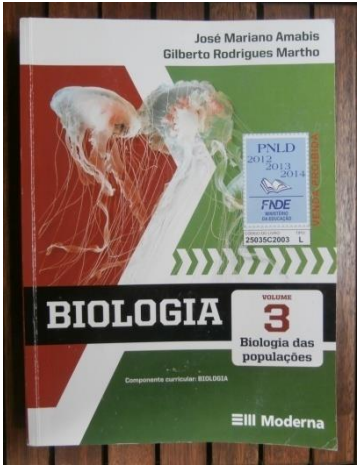
QUADRO 3– IDENTIFICAÇÃO DAS OBRAS DO PNLD/2012

LD3: Coleção Biologia			IMAGEM
Ano / Edição	Autores	Editora / Vol.	
2010 / 1ª edição	Antonio Pezzi Demétrio O. Gowdak Neide S. de Mattos	FTD / 3	
Trajetória acadêmica dos autores			
Antônio Pezzi			
Licenciado em Ciências pela Universidade Mackenzie – Faculdade de Ciências Exatas e Experimentais; aprovado em Concurso Público de Provas e Títulos para professor de Ciências Físicas e Biológicas (PII) e professor de Biologia (PIII) nas redes estadual e municipal de ensino.			
Demétrio O. Gowdak			
Licenciado em história Natural pela Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade Católica do Paraná; Ex-coordenador do curso técnico de Patologia Clínica em rede particular de ensino.			
Neide S. de Mattos			
Licenciada em História Natural pelo Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo; ex-professora de Biologia do Departamento de Biologia da Universidade de Mogi das Cruzes (SP)			

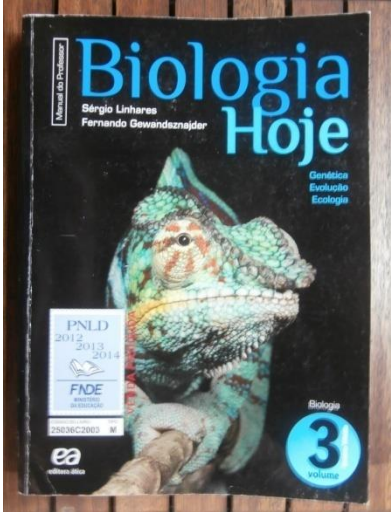
QUADRO 4– IDENTIFICAÇÃO DAS OBRAS DO PNLD/2012

LD4: Biologia			IMAGEM
Ano / Edição	Autores	Editora / Volume	
2010 / 1ª edição	V. Mendonça J. Laurence	N. Geração / 3	
Trajetória acadêmica dos autores			
V. Mendonça			
Licenciado e Bacharel em Ciências Biológicas pelo Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo (USP); Mestra em Ciências pelo instituto de Biociências da Universidade de São Paulo (USP).			
J. Laurence			
Bacharel em Ciências Biológicas pela Universidade São Judas Tadeu.			

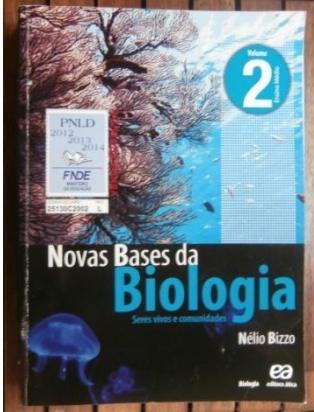
QUADRO 5– IDENTIFICAÇÃO DAS OBRAS DO PNLD/2012

LD5: Biologia			IMAGEM
Ano / Edição	Autores	Editora / Volume	
2010 /3ª edição	José M. Amabis Gilberto R. Martho	Moderna	
Trajetória acadêmica dos autores			
José Mariano Amabis			
Licenciado em ciências Biológicas pelo instituto de Biociências-faculdade de educação da universidade de São Paulo; Doutor e Mestre em Ciências, na área de Biologia (Genética), pelo Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo; Professor do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo (1972-2004); Coordenador de atividades Educacionais e de Difusão de Centro de estudos do genoma Humano da Universidade de São Paulo (2000-2004).			
Gilberto Rodrigues Martho			
Licenciado em Ciências Biológicas pelo Instituto de Biociências – Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, Lecionou em escolas de ensino médio e cursos Pré-vestibulares.			

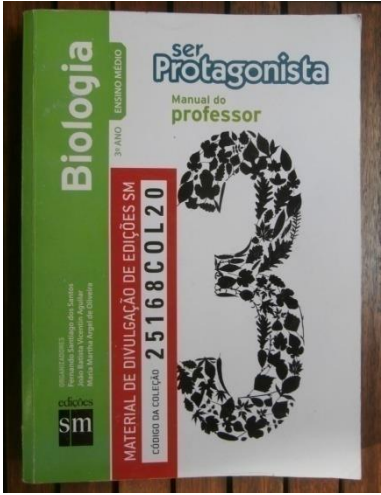
QUADRO 6– IDENTIFICAÇÃO DAS OBRAS DO PNLD/2012

LD6: Biologia Hoje			IMAGEM
Ano / Edição	Autores	Editora / Volume	
2010 /1ª edição	Sérgio Linhares F. Gewandsznajder	Ática / 3	
Trajetória acadêmica dos autores			
Sérgio Linhares			
Bacharel e licenciado em História Natural pela Universidade do Brasil (atual UFRJ); ex-professor de Biologia Geral da Universidade do Brasil (atual UFRJ); Ex-professor de Biologia do Colégio Pedro II, no Rio de Janeiro (Autarquia Federal – MEC).			
Fernando Gewandsznajder			
Licenciado em Biologia pelo Instituto de Biologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro; Mestre em Educação pelo instituto de Estudos Avançados em Educação da Fundação Getúlio Vargas (RJ); Mestre em Filosofia pela pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro; Doutor em Educação pela Faculdade de Educação da Universidade do Rio de Janeiro; Ex-professor de Biologia e Ciências do colégio Pedro II, no Rio de Janeiro (Autarquia Federal – MEC).			

QUADRO 7– IDENTIFICAÇÃO DAS OBRAS DO PNLD/2012

LD7: Novas Bases da Biologia			IMAGEM
Ano / Edição	Autores	Editora / Volume	
2012 /1ª edição	Nélcio Bizzo	Ática / 2	
Trajetória acadêmica dos autores			
Nélcio Bizzo			
Licenciado em Ciências Biológicas pela Universidade de São Paulo – SP; Mestre em Biologia (Genética) pela Universidade de São Paulo-SP; Doutor em Didática pela Universidade de São Paulo-SP; Professor da Graduação e Pós-Graduação em Educação – Universidade de São Paulo; Foi professor de Ciências e Biologia em escolas da rede Pública e privada de São Paulo.			

QUADRO 8– IDENTIFICAÇÃO DAS OBRAS DO PNLD/2012

LD8: Ser Protagonista			IMAGEM
Ano / Edição	Autores	Editora / Volume	
2010 /1ª edição	Fernando S. Santos J. B. V. Aguilar Maria M. A. Oliveira	SM / 3	
Trajetória acadêmica dos autores			
Fernando S. Santos			
Bacharel e Licenciado Em Ciências Biológicas Pelo Instituto De Biologia Da Universidade Estadual De Campinas; Mestre em história da Ciência pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo; Doutor em Educação Pela Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo.			
J. B. V. Aguilar			
Bacharel e Licenciado em Ciências Biológicas pelo Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo; Mestre em Ecologia e Doutor em Ciências pelo Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo.			
Maria M. A. Oliveira			
Bacharel e Licenciada Em Ciências Biológicas Pelo Instituto De Biociências da Universidade de São Paulo; Mestre em Ciências Biológicas e doutora em Ecologia pelo Instituto de Biologia da Universidade Estadual de Campinas.			

## CAPÍTULO 4

### ALGUMAS CONSIDERAÇÕES SOBRE O MÉTODO

A seleção dos tópicos que serão analisados foi feita de modo sistemático e inspirado pela Análise de Conteúdo proposta por Bardin:

[...] um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos sistemáticos e objectivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens (BARDIN, 2004, p.37).

Segundo Bardin (2004) as fases das análises de conteúdos organizam-se em torno de três polos: pré – análise, exploração do material e tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação. Não seguiremos todos estes passos, mas eles serão descritos aqui de modo a tornar possível diferenciar o que fizemos daquilo que é proposto. Sublinhamos que nossa busca sistemática foi inspirada pela Análise de Conteúdo, não que a tenhamos adotado como “método”.

A pré-análise caracteriza a fase de organização na qual as ideias começam a ser sistematizadas. É nessa fase que se procede à *leitura flutuante*, que compreende o estabelecimento de contato com o material a ser analisado e quando ocorre o conhecimento do texto, bem como, as impressões gerais para, em seguida, acontecer a *escolha dos documentos*, que se caracteriza pela seleção do material a ser pesquisado. Nessa pré-análise foi que determinamos, por exemplo, a nossa escolha pelos capítulos que tratam do Ambiente, deixando de lado outros capítulos que, embora possam conter as nossas palavras-tema, não tratam do assunto de modo extensivo ou aprofundado. Ainda na pré-análise é feita toda a *preparação do material*, quando se formaliza o material que será analisado (embora nada impeça que outras matérias venham a ser posteriormente acrescentados para complementar a análise). Nessa pré-análise optamos por não analisar o Manual do Professor tendo em vista as características diferenciadas da sua linguagem e o nosso interesse específico em observar como estes conceitos são trabalhados com os alunos. Em outro trabalho de pesquisa pode ser feita uma análise específica deste Manual e um cruzamento de dados com o que analisamos nessa dissertação.

A segunda fase da Análise de Conteúdo é a *exploração do material*, caracterizada por Bardin (2011) como longa, fastidiosa e norteadas pelas operações de codificação, enumeração

que tem como princípio seguir regras previamente definidas. Conforme a tabela abaixo, as regras que adotamos foram: unidade de registro, unidade de contexto e regras de enumeração.

TABELA - REGRAS DE EXPLORAÇÃO DE MATERIAL

REGRA	DESCRIÇÃO
<b>Unidade de registro</b>	É a unidade de significação codificada e corresponde ao seguimento de conteúdo considerado a unidade base, visando a categorização e a contagem frequencial.
<b>Unidade de contexto</b>	A unidade de contexto serve de unidade de compreensão para codificar a unidade registro e corresponde ao seguimento da mensagem, cujas dimensões (superiores às da unidade de registro) são ótimas para que se possa compreender a significação exata da unidade de registro.
<b>Regra de enumeração</b>	É necessário fazer a distinção entre a unidade de registro – o que se conta – e a regra de enumeração – o modo de contagem

Fonte: BARDIN (2011)

A terceira fase da Análise de Conteúdos é o *tratamento dos resultados* que possui como objetivo apresentá-los de modo que se tornem significativos para análises posteriores.

Na sequência deste capítulo apresentamos os procedimentos que adotamos, inspirados pela Análise de Conteúdo, para o tratamento do material que analisamos.

## ESCOLHA DOS DOCUMENTOS

Para esta dissertação foram escolhidas as obras didáticas aprovadas no PNLD/2012, totalizando oito coleções. Os títulos foram denominados de LD1, LD2, ..., LD8. O nome da obra foi escrito na forma como foi impressa no livro, nome dos autores e identificação das editoras. Das obras selecionadas, apenas uma foi escrita por um autor, quatro obras por dois autores, duas obras por três autores e somente uma obra por uma equipe de dez autores.

As coleções de livros didáticos analisadas são integrantes da terceira remessa de livros avaliados. A primeira ocorreu em 2006 com distribuição em 2007, a segunda ocorreu em 2009 e finalmente a terceira - que é objeto de análise deste trabalho -, ocorreu em 2012, quando as obras foram produzidas em três volumes correspondendo um para cada ano do ensino médio.

Todas as coleções trazem no final de cada exemplar o manual do professor com sugestões de aula, a relação da Biologia com as demais disciplinas da área das Ciências da Natureza e suas tecnologias, sugestões de avaliação e alguns links para web relacionados à

pesquisa de temas atuais, além de questões propostas sobre os diversos temas abordados no volume em estudo.

TABELA - OBRAS APROVADAS NO PNLD 2012

Número	Obra	Autores	Editora
LD1	Bio	Sérgio Rosso e Sônia Lopes	Saraiva
LD2	Biologia	César, Sezar e Caldini	Saraiva
LD3	Biologia	Pezzi, Gowdak e Mattos	FTD
LD4	Biologia para Nova Geração	V. Mendonça e J. Laurence	Nova Geração
LD5	Biologia	Gilberto R. Martho e José M. Amabis	Moderna
LD6	Biologia Hoje	Fernando Gewandsnajder e Sérgio de Vasconcellos Linhares	Ática
LD7	Novas bases da Biologia	Nélio Bizzo	Ática
LD8	Ser Protagonista – Biologia	André Catani, Antonio C. Bandouk, Elisa G. Carvalho, Fernando S. dos Santos, João B. V. Aguiar, Juliano V. Salles, Maria M. A. de Oliveira, Tatiana R. Nahas, Silvia H. A. Campos e Virgínia Chacon.	SM

FONTE: GUIA DO PNLD (2011)

### PRÉ-ANÁLISE

Com objetivo de localizar no LD as informações relevantes para este trabalho destacamos algumas unidades de registro e contexto, identificando o livro, a página e o parágrafo do texto anotado. Abaixo apresentamos um exemplo de como são recortadas e situadas as frases dentro de cada livro.

QUADRO – UNIDADES DE CONTEXTO REFERENTES AO LD1

LD1 – Unidade de contexto – Meio Ambiente	Código	Página	§
Alterações no <b>Meio</b> podem implicar desequilíbrio no ecossistema e determinar modificações, ocorrendo a quebra da sinergia ambiental	LD1.1	149	1º
A situação se agrava quando a espécie introduzida não tem predadores naturais no novo <b>Ambiente</b> , o que acelera muito seu crescimento populacional.	LD1.2	149	6º
Quando em equilíbrio, em certo <b>Ambiente</b> , as populações têm seu bom desempenho dentro da faixa normal de variação dos fatores ambientais, entre eles a temperatura.	LD1.3	153	5º
A eutroficação (ou eutrofização) é um processo que ocorre em <b>Ambientes</b> aquáticos em função do aumento excessivo de nutrientes na água, especialmente fosfato e nitrato.	LD1.4	160	6º
Os dejetos desaparecem nos vasos sanitários, o lixo produzido é levado pelos caminhões de coleta, e o cidadão se esquece que tudo o que consumimos e tudo que descartamos tem uma ligação direta com o <b>Meio Ambiente</b> e sua capacidade de suporte.	LD1	162	3º

Ainda que não tenhamos feito a análise do Manual do Professor, este também foi observado para nos dar uma medida de contexto da utilização dos conceitos. Também essa leitura foi sistematizada em quadros, como o do exemplo a seguir.

LD1 - MANUAL DO PROFESSOR

ORIENTAÇÕES PARA O PROFESSOR

No manual do professor temos as sugestões de respostas para as questões discursivas propostas no capítulo 6. Além disso, existem 2 parágrafos destinados a recomendações para que os alunos sejam estimulados a pesquisar fatos recentes divulgados nos meios de comunicação, de forma que continuem atualizados com os acontecimentos relacionados ao Meio Ambiente. Porém não existem sugestões de sites ou assuntos para pesquisas ou relação de obras que abordem a temática ambiental.
---

Com base nestes princípios, aqui expostos de modo geral, foram feitas as análises que serão apresentadas no próximo capítulo.

## CAPÍTULO 5

### ANÁLISES DOS LIVROS DIDÁTICOS

Este capítulo apresenta de modo sistemático as análises dos oito livros didáticos no que diz respeito ao capítulo sobre Ambiente e o uso das palavras-tema, objeto de estudo dessa dissertação. Em cada item, exceto o referente ao Livro 1 que foi exibido como exemplo no capítulo anterior, serão apresentados o quadro das Unidades de Contexto e o destaque para Manual do Professor.

#### ANÁLISE - LIVRO 1

O capítulo seis tem como título: “*A quebra do equilíbrio ambiental*”. O capítulo começa com uma figura da Cidade de Cubatão evidenciando a espessa fumaça produzida pelo polo petroquímico. Em relação à figura os autores observam:

A cidade de Cubatão (SP), já foi considerada uma das cidades mais poluídas do Brasil. Um dos responsáveis pela poluição é o pólo petroquímico, parte dele mostrada nesta fotografia, de 2008. Hoje em dia, existem diversos projetos que buscam minimizar os impactos ambientais das indústrias presentes nessa região (LOPES; ROSSO, 2010, p. 148).

Podemos inferir que os autores se referem à cidade de Cubatão como sendo uma das mais poluídas do Brasil. Essa forma de dizer ameniza a realidade, pois a verdade é que a cidade esteve entre as mais poluídas do mundo. Conforme Karolski (2013), além de ser uma das mais poluídas do mundo, a cidade de Cubatão é o maior polo industrial da América Latina que trabalha com os derivados do petróleo, benzeno, tolueno, etileno e xileno, conhecidos pela sigla BTEX, que pela solubilidade em água compromete a saúde da população e ser um contaminante capaz de atingir longas distâncias justamente devido à facilidade de ser levado pela água.

O autor abordou a questão ambiental prioritariamente na perspectiva da questão relacionada à poluição. A divisão em alterações bióticas e abióticas evidencia o termo nuclear que norteia as discussões do capítulo.

Os termos *alterações*, *introduzida*, *equilíbrio*, *eutrofização*, e *desaparecem* estão presentes na análise de contexto e permite inferir a ação humana sobre o Meio Ambiente sinalizando para impactos ambientais negativos. Tal inferência é possível observando-se que o termo *alterações* relaciona-se com a quebra da sinergia ambiental; a superpopulação

relacionada com o termo *introduzida*; *equilíbrio* fazendo referências condições adequadas para manifestação da vida, exceção de impacto negativo; *eutrofização* relacionado com os nutrientes presentes nos corpos de água e finalmente o termo *desaparecem* fazendo alusão a “solução” do problema, que ao sair do campo visual apenas foi transferido em lugar de ser resolvido.

Em relação ao manual do professor, a generalidade como são feitas as sugestões não permitem uma orientação eficaz para trabalhar com as questões do Ambiente. As recomendações para os alunos que sejam **estimulados** para que **continuem atualizados** é bastante superficial.

A referida obra, no capítulo sobre Meio Ambiente, considerou de forma parcial os requisitos para compreensão da biodiversidade, principalmente pelo fato de se restringir a apontar as consequências do problema, fruto de uma economia de mercado, não explorando as contradições que levam a tal situação.

Desta forma o LD1 aponta para um conceito de Meio Ambiente associado ao consumismo capitalista. Ou seja, o Meio Ambiente fica a serviço do homem para que seja feita a transformação dos recursos naturais em acúmulo de capital. As abordagens feitas em relação à pegada Ecológica e Agenda XXI sinalizam para uma leitura mais ampla do conceito de Meio Ambiente como quando é utilizado o termo sinergia ambiental. E nesta abordagem de pegada ecológica é possível inferir um viés educacional quando faz referências a necessidade de atenção em relação as nossas ações que impactam o Meio Ambiente. Deste modo, embora não contenha erros, os conteúdos da obra atendem de modo apenas parcial os conceitos necessários para a discussão das questões ambientais.

## PRÉ-ANÁLISE LIVRO 2

### QUADRO – UNIDADES DE CONTEXTO REFERENTES AO LD2

LD2 – Unidade de contexto – Meio Ambiente	Código	p.	P.
Elevação da quantidade de esgoto doméstico e industrial, que pode comprometer o solo, os mares e os rios. Alguns resíduos não se reciclam e acumulam no <b>ambiente</b> .	LD2 . 1	160	2º
A poluição – seja ela do ar, da água ou do solo – pode ser definida como acréscimo de materiais ou de energia ao <b>ambiente</b> , em quantidades que causem uma alteração indesejável e que possam ameaçar a sobrevivência ou atividades do ser humano e dos demais animais.	LD2. 2	161	1º
Muitas embalagens descartáveis - garrafas de plásticos e latas de refrigerantes, por exemplo – são consideradas poluentes porque não sofrem decomposição. São denominados de biodegradáveis e se acumulam no <b>ambiente</b> , podendo permanecer nele por centenas de anos.	LD2.3	161	5º
O mercúrio fora utilizado pelos garimpeiros para separar o ouro do cascalho que recolhiam da beira dos rios. Lançado no <b>ambiente</b> , contaminou as cadeias alimentares e acumulou-se na carne dos peixes, principal alimento das pessoas da região.	LD2.4	173	6º
No <b>ambiente</b> aquático, alterações na temperatura e no pH da água já dão mostras de prejudicar profundamente o fitoplâncton o primeiro elo nas cadeias alimentares marinha.	LD2.5	178	4º
A introdução de espécies exóticas em um <b>ambiente</b> pode ocasionar, por várias razões (como competição, predação e doenças), a diminuição das populações nativas ou mesmo a extinção de algumas dessas espécies.	LD2.6	178	7º

### MANUAL DO PROFESSOR -

#### ORIENTAÇÕES PARA O PROFESSOR

Nesta obra o autor orienta o professor a trabalhar de forma interdisciplinar o tema abordado. Na abertura do capítulo salienta que o tema é atual e de extrema importância (grifo meu). Além de citar a questão da interdisciplinaridade, o autor sugere exemplos para algumas disciplinas, como veremos: (a) Geografia: crescimento da população humana e o uso de mapas anamórficos que representam mais adequadamente certos fenômenos, os diversos acordos do clima que ainda engatinham devido aos interesses conflitantes das nações; (b) Matemática: Crescimento exponencial da população e gráficos que os descrevem; (c) Química: principais poluentes, buraco na camada de ozônio; (d) Física: efeito estufa e aquecimento global, Filtração do ultravioleta pelo ozônio. O autor também cita a Biologia propriamente dita e recomenda, sempre que possível ter professores, da área, para o referido trabalho. O autor também explica de que forma de que forma os conteúdos são introduzidos e as potenciais discussões para cada um deles. Nos capítulos (10 e 11) destinados a questão ambiental o autor traz uma relação de 10 links para a web que possibilita ao professor diversificar o trabalho.

## ANÁLISE – LD2

A análise de contexto do LD2 permite inferir que a relação estabelecida com o Meio Ambiente, denominada apenas de Ambiente nesta obra, está relacionada com elevação da quantidade de esgoto doméstico; poluição do ar, água e solo; embalagens descartáveis, presença de mercúrio contaminando a cadeia ecológica, alterações da temperatura e do pH do meio aquático e introdução de espécies exóticas.

O capítulo referente ao Meio Ambiente tem como título: *O ser humano e seu impacto sobre o ambiente*. Diante deste título, bem como, da análise de contexto, podemos inferir que as ações humanas são colocadas no centro das discussões. Ou seja, o ambiente é um subproduto das atividades humanas e é nesta perspectiva que os autores do LD2 escrevem:

Os poluentes são, quase sempre, resíduos de atividades humanas essenciais, como a agricultura, a indústria e a produção de resíduos biológicos, como urina e fezes. Uma pequena quantidade de fezes e urina quando jogado em um grande lago, não chega a ser poluente, porque os decompositores conseguem transformar esses restos com facilidade. Entretanto, toneladas de esgoto jogadas, no mesmo lago certamente irão exceder a capacidade de “assimilação” do ecossistema: a maioria dos organismos do lago morre e as águas se tornam turvas, sobrando apenas bactérias anaeróbias, responsáveis pelo mau cheiro característico de um lago poluído (SILVA, et al, 2010, p. 161).

O mercúrio, embalagens e carga de esgoto, citados pelo autor, são poluentes que estão ligados diretamente a ação antrópica. Desta forma, as relações do homem com o ambiente acontecem na forma de apropriação de recursos para atender suas necessidades, provocando a formação de um passivo ambiental, sendo na maioria, resíduos poluentes.

A relação que o autor faz com a poluição do ar, solo e água, colocando em risco a sobrevivência humana, sinaliza para a extensão e impacto ambiental negativo que estas atividades podem assumir.

De acordo com Silva et al (2010, p. 165) “os fortes ventos levam essas substâncias a milhares de quilômetros de distância, muitas vezes para outros países, e há precipitação ácida sobre florestas, lagos e cidades, com todos os prejuízos decorrentes”. Um exemplo de contaminação é citado pelo autor: o mercúrio. Neste caso o autor estabeleceu relação entre o caso de envenenamento do mar de Minamata com os ribeirinhos da região amazônica. O autor menciona que os casos são semelhantes, entretanto, não contextualizou a situação brasileira sabendo das especificidades de cada local utilizado nas relações para explicar as contaminações.

Em relação ao manual do professor, o autor sugere que o professor considere este tema como sendo de extrema importância, devendo ser trabalhado de forma interdisciplinar. Para

facilitar este trabalho de interdisciplinaridade o autor sugere alguns temas, como exemplo: a filtragem do ozônio pelos raios ultravioletas. Vale ressaltar que em toda a abordagem em relação ao ozônio é comentado que na troposfera este gás é prejudicial a pessoas, plantas e animais.

O autor contempla de forma satisfatória a necessidade de trabalhar de maneira interdisciplinar os assuntos relacionados ao meio ambiente.

Conforme Silva et al (2010, p. 177), “todas as formas de vida estão amplamente interligadas e dependem uma das outras de variadas maneiras. A perda de uma única espécie pode acarretar profundas modificações em toda dinâmica ambiental”. Não apenas por esta citação, mas, pelo conjunto apresentado neste capítulo, o autor demonstrou preocupação em abordar o tema de forma bastante ampla.

## PRÉ-ANÁLISE LIVRO 3

### QUADRO – UNIDADES DE CONTEXTO REFERENTES AO LD3

LD3 – Unidade de contexto – Meio Ambiente	Código	Página	§
Todos os seres vivos têm necessidades básicas, como espaço, alimento, abrigo etc. e, para satisfazê-las, dependem dos recursos naturais. Isso significa que retiram da <b>natureza</b> os elementos essenciais à sua subsistência, ao mesmo tempo, que exerce sobre ela certa ação modificadora.	LD3.1	183	1º
Os fatores determinantes da poluição são chamados de poluentes [...], são exemplos os produtos de combustão, excretas, lixo doméstico, gases tóxicos radiações ionizantes e radio-isótopos. Entretanto, qualquer desses agentes só é considerado poluente quando atinge determinada concentração, comprometedor da qualidade do <b>Meio Ambiente</b> .	LD3.2	184	8º
A poluição ambiental pode tomar vários aspectos, dependendo do tipo de poluente e da parcela do <b>ambiente</b> afetada.	LD3.3	184	9º

### MANUAL DO PROFESSOR – ORIENTAÇÕES

#### ORIENTAÇÕES PARA O PROFESSOR

As orientações do autor nesta obra para o capítulo do Meio Ambiente dividem-se em objetivos, comentários gerais, sugestões de atividades e sugestões de leitura.

**OBJETIVOS:** - reconhecer a exploração humana como uma ameaça concreta a sustentabilidade planetária; - Propor medidas que respeitem o Meio Ambiente e sendo assim, minimizem ou exterminem os danos causados por ele; - Ter atitudes ambientalmente sustentáveis e corretas e ser um agente multiplicador de tais atitudes;

- posicionar-se de maneira crítica e consciente sobre a atual situação planetária; - comprometer-se com as questões ambientais garantindo, dessa forma, o futuro das próximas gerações; - reconhecer a capacidade finita do planeta; - definir poluição e citar tipos; - Indicar as principais fontes poluidoras do ar, da água e do solo e Enumerar os danos causados pela poluição para seres vivos e para o planeta

#### COMENTÁRIOS E SUGESTÕES

Nos comentários gerais o autor sugere uma reflexão sobre as questões ambientais e as proporções que elas ganharam atualmente em função da possibilidade de colocar em risco a integridade humana e ambiental. Ressalta a importância de ações locais para depois, pensar as ações de âmbito global. Orienta ao professor levar aos alunos reflexões que levem a atitudes no ambiente escolar que sejam reflexivas e de proteção ambiental. Na mesma ação reflexiva orientar sobre a questão da reciclagem e esclarecer que toda ação humana gera resíduos.

#### ATIVIDADES PRÁTICAS

Como atividades práticas o autor sugere a construção de agenda 21, bem como, seminário sobre Impacto ambiental a ser desenvolvido após uma pesquisa sobre protocolo de Kyoto e a última conferência ambiental realizada em Copenhague.

### ANALISE – LD3

O título do capítulo sobre Meio Ambiente adotado pelos autores foi: *Impacto ambiental*, optando por trabalhar a perspectiva dos impactos ambientais embora na maioria das vezes não tenham estabelecido relação de causalidade entre ações e consequências. O Meio Ambiente foi abordado como um espaço que está sofrendo pressão antrópica, mas, não se estabelece proposições consistentes para pensar a questão ambiental de forma crítica.

Conforme Pezzi (2010, p. 183), “nós últimos dois séculos, entretanto, a intervenção humana no ambiente se intensificou em consequência do crescimento demográfico quanto do avanço tecnológico”. Ou seja: trata-se de um relato do óbvio, com ausência de argumentação e propostas de reflexões ou críticas.

Os autores não consideraram a importância da abordagem interdisciplinar da questão ambiental. Os textos sobre poluição e seus efeitos sobre os seres vivos, poluição do mar e animais transmissores de doenças estão ligados diretamente a um mesmo viés de abordagem: a poluição. A citação do relatório da UNESCO sobre Educação Ambiental traz uma contribuição, mas, ao longo do capítulo não foram feitas “provocações” suficientes para fundamentar as questões levantadas no texto supracitado da UNESCO. O manual do professor não traz orientações pedagógicas de trabalho, limitando-se a relacionar uma série de revistas e sites que abordam temas científicos.

Desta forma, o LD3 deixa uma lacuna considerável para o educando e educador no tocante a formação de opinião e aquisição de conhecimentos relacionados à temática ambiental.

## PRÉ-ANÁLISE LIVRO 4

### QUADRO – UNIDADES DE CONTEXTO REFERENTE AO LD4

LD4 – Unidade de contexto – Meio Ambiente	Código	Página	§
Além de ameaçar o equilíbrio da <b>natureza</b> pela forma como utilizar os recursos naturais, há uma outra ameaça causada pelo crescimento desenfreado da população humana, em condições de extrema desigualdade social.	LD4.1	69	1º
A simples decisão do que vamos consumir se vamos comprar um produto cuja embalagem é desnecessária e pode poluir o <b>ambiente</b> , se vamos sair de carro em cidades onde o nível de poluição é alarmante.	LD4.2	69	3º
Poluentes tóxicos não conhecem fronteiras: uma substância tóxica lançada em um rio no Brasil por uma indústria, por exemplo, pode atravessar todo o planeta e contaminar até animais no pólo norte e na Antártida comprometendo o <b>ambiente</b>	LD4.3	71	1º
Outros materiais são mais difíceis de serem decompostos, levando centenas de anos até o final do processo, como é o caso da maioria dos plásticos, ou apresentam tempo de decomposição indeterminado, como acontece com o vidro. Esses materiais podem ser considerados não biodegradáveis, se levarmos em conta o seu destino ao ser jogado no lixo. O recomendável é a reciclagem desses materiais, para que não se acumulem no <b>ambiente</b> .	LD4.4	73	3º

### MANUAL DO PROFESSOR – ORIENTAÇÕES

#### ORIENTAÇÕES PARA O PROFESSOR

O autor desta obra dividiu o capítulo que trata de meio Ambiente com o assunto ciclo da matéria e sucessão ecológica. O tópico sobre Meio Ambiente autor chamou de desequilíbrios ambientais (desafios para o futuro). “As sugestões de atividades” proposta pelo autor aos professores “foram” sobre reciclagem na Escola e a leitura de temas relacionados ao lixo, conforme a seguir:

- Livro: 50 pequenas coisas que você pode fazer para salvar a Terra (São Paulo: Best-seller, 1989), criado pela entidade norte-americana The EarthWorks Group. De maneira simples e didática apresenta o quadro de poluição e outros prejuízos ao Meio Ambiente e, como diz o título, sugestões de atitudes simples de conservação que estão ao alcance do cidadão comum.
- Artigo: “Lixo: compreender para esclarecer” de Emílio Marciel Eigenheer e João Alberto Ferreira (Uerj) para revista hoje, vol. 38 nº.227, junho de 2006, p.30-33).
- Documentário: Ilhas das flores, direção de Jorge Furtado (Brasil, 1989, 12 min, cor).

#### ANALISE – LD4

Nesta obra o tema Meio Ambiente é desenvolvido no mesmo capítulo que trata de Ecologia. O subitem nº 4, intitulado *Desafios para o futuro*, aborda a questão ambiental na perspectiva da poluição e reciclagem, havendo também uma referência sobre o tempo de degradação de diversos materiais.

Pezzi et al (2010, p. 69) referindo-se a poluição dizem que “além de ameaçar o equilíbrio da natureza pela forma como utiliza os recursos naturais, há outra ameaça causada pelo crescimento desenfreado da poluição humana, em condições de extrema desigualdade social”. Quando o LD traz o título do subitem, desafios para o futuro, demonstra um descompasso frente à problemática levantada: são desafios para o presente tendo em vista preservar um futuro. Nesta linha argumentativa temos, na Constituição Federal (1988), a necessidade preservar o Meio Ambiente ou natureza para as gerações presentes e futuras.

O autor também faz referência à coleta seletiva de lixo, código de cores dos coletores, bem como da importância em dar destinação correta aos resíduos. Apesar disso não é sugerida nenhuma ação para alunos e professores desenvolverem em suas respectivas instituições de ensino, quando se trata – na verdade - de um procedimento regulamentado pela resolução nº 275, de 2001, do CONAMA.

As decisões que o autor chama de *simples*, como exemplo, a escolha dos produtos que consumiremos ou da utilização deste ou aquele modal de transporte não são problematizadas e poderiam ser criticamente pensadas como reflexos de condicionamentos sociais, culturais e econômicos.

O autor também menciona que poluentes tóxicos não conhecem fronteiras e salienta que muitas substâncias podem ficar no Ambiente por tempo indeterminado. Não são sugeridas ações que sinalizassem correção de rumo tanto na utilização dos poluentes quanto nos danos provocados.

Os autores do LD4 construíram uma discussão voltada para os resíduos gerados e suas consequências para o Meio Ambiente, sendo que uma discussão contextualizada sobre a biodiversidade e um debate ético sobre como preservá-la não apareceram nos encaminhamentos didáticos. A abordagem sobre biodiversidade trazida pelos autores pode ser vista de acordo com o texto que segue:

Para manter a rotina de consumo nas cidades, ecossistemas naturais são destruídos para ceder espaços à agricultura e às pastagens para o gado. O desmatamento, além de contribuir para o aumento do aquecimento global, também está diretamente relacionado com quedas bruscas na biodiversidade do Planeta (LAURENCE, 2010, p. 68).

O relato dos autores do LD4 apresenta a rotina de consumo das cidades como forma de justificativa para destruição dos ecossistemas, ainda que o Guia do Livro Didático (2011) sugira que os conceitos e linguagens devem favorecer a compreensão da biodiversidade do planeta e apontar contradições, problemas e soluções que estejam respaldadas eticamente.

O manual do professor traz orientações para a reciclagem na escola, sugestão de leituras e vídeos. Analisando o documentário e textos sugeridos percebemos que não trazem novidades para prática docente.

## PRÉ-ANÁLISE LIVRO 5

### QUADRO – UNIDADES DE CONTEXTO REFERENTES AO LD5

LD5 – Unidade de contexto – Meio Ambiente	Código	Página	§
A reciclagem ainda é um processo caro, sendo mais fácil e barato utilizar matéria-prima natural, que matérias recicladas. Nesse cálculo, no entanto, não está se considerando a degradação do <b>ambiente</b> .	LD5.1	336	4º
Fala-se que a espécie humana, por agredir a <b>natureza</b> , está a caminho da autodestruição. Será que existem riscos reais de catástrofes causadas pela poluição ou pelo esgotamento de fontes de energia e de outros importantes recursos naturais?	LD5.2	341	1º
Antes de tudo, é preciso ficar claro que a espécie humana só pode sobreviver explorando os recursos do <b>ambiente</b> .	LD5.3	341	3º
Ainda em fase de estudos no Brasil, mas já amplamente utilizado em outros países como EUA, Alemanha e Dinamarca, seguidos pela Índia e Espanha, está o aproveitamento de energia eólica (energia dos ventos), uma promissora perspectiva para substituir fontes de energia que têm impactos negativos sobre o <b>ambiente</b> .	LD5.4	342	4º
A <b>natureza</b> pode suportar a atividade exploradora da humanidade, desde que não se ultrapassem determinados limites. Teoricamente, nossa espécie poderia viver em harmonia com a <b>natureza</b> , conciliando o uso e a exploração dos recursos com os níveis naturais de oferta	LD5.5	342	5º

### MANUAL DO PROFESSOR – ORIENTAÇÕES

#### ORIENTAÇÕES PARA O PROFESSOR

Para o capítulo Humanidade e Ambiente o autor sugere as seguintes habilidades:

#### **Seção 12.1 – POLUIÇÃO AMBIENTAL**

- Conhecer as principais formas de poluição ambiental – poluição do ar, da água e do solo – e discutir maneiras de minimizar seus efeitos sobre o ambiente natural.

#### **SEÇÃO 12.2–INTERFERÊNCIA HUMANA EM ECOSISTEMAS NATURAIS**

- Estar informado de que as interferências humanas em comunidades naturais – desmatamentos, introdução e extinção de espécies etc – podem causar desequilíbrios ecológicos;  
- Aplicar os conhecimentos ecológicos na discussão de maneiras de evitar ou de minimizar os efeitos prejudiciais das interferências humanas no ambiente natural.

#### **SEÇÃO 12.3 – CAMINHOS E PERSPECTIVAS**

- Conhecer os principais problemas decorrentes da exploração dos recursos naturais e do desenvolvimento tecnológico – poluição, desequilíbrios ecológicos etc. – e as alternativas que podem minimizá-los, de modo a contribuir para melhorar a qualidade de vida das gerações futuras.

#### **ADEQUANDO O CAPÍTULO AO PROJETO PEDAGÓGICO**

O autor sugere que o professor trabalhe a infografia presente na abertura do capítulo que traz dados de satélite sobre a destruição em ambientes naturais brasileiros.

- Esses assuntos costumam despertar o interesse dos estudantes; muitos deles já têm consciência de que é preciso preservar o ambiente em que viverão seus filhos e netos. Explore as discussões sobre assuntos relacionados à preservação.

- Um assunto que permite a participação ativa dos estudantes é quanto ao problema do lixo e sua reciclagem; em muitas grandes cidades, a coleta do lixo já é feita seletivamente, de modo a facilitar a reciclagem de produtos como metais, plásticos, papéis etc. O autor também sugere que o professor estimule os alunos à reciclagem, bem como, a separação dos resíduos em suas casas.

## ANALISE – LD5

O capítulo do LD5 relacionado ao Meio Ambiente apresenta como título *Humanidade e ambiente* e divide o capítulo em *Poluição ambiental*, *Interferência humana em ecossistemas naturais* e, finalmente, no subitem *Caminhos e perspectivas*.

A abordagem ambiental do capítulo procura contemplar diversos olhares sobre a questão do Meio Ambiente. A primeira referência sobre Ambiente é feita relacionada à questão do alto custo da reciclagem contribuindo para a potencialização da extração da matéria prima. A outra ocorrência de Ambiente (Natureza) é reflexiva, porque leva o sujeito a analisar até que ponto as interferências humanas poderiam levar o planeta a autodestruição.

Quando os autores fazem a próxima referência a Ambiente, nos permitem inferir que existe uma tendência de distanciamento do fundamentalismo ambiental. Tal observação decorre do fato de que a sobrevivência humana está atrelada a exploração do Meio Ambiente como forma de tirar dele o sustento.

Em outra citação de Meio Ambiente (Natureza) o autor trabalha de forma indireta a questão da necessidade do equilíbrio quando aponta para a capacidade da natureza suportar a exploração de recursos desde que, esta exploração não ultrapasse o limite de regeneração. É neste ponto que surge a relação consciente do homem com o meio natural.

A distribuição do assunto Meio Ambiente em tópicos permite que seja apresentado o problema denominado de poluição e suas consequências. E no próximo tópico a demonstração da causa que é a interferência humana nos ecossistemas comprometendo a intrincada rede que sustenta a vida. No último tópico, *Caminhos e perspectiva*, os autores trabalham a necessidade de repensar o modo em que agimos e seus reflexos para o meio ambiente. Em relação à reflexão dos autores temos:

A natureza pode suportar a atividade exploradora da humanidade, desde que não ultrapassem determinados limites. Teoricamente, nossa espécie poderia viver em harmonia com a natureza, conciliando o uso e a exploração dos recursos com os níveis naturais de oferta (AMABIS, 2010, p. 342).

O livro didático procura trabalhar os conteúdos de maneira interdisciplinar e discutir a biodiversidade de maneira reflexiva. Tal equilíbrio na discussão fica evidente quando salienta que o homem explora a natureza para retirar o sustento, o que precisa é respeitar os limites de regeneração dos ecossistemas. O manual do professor propicia orientação ampla para encaminhamento das aulas do professor. Os autores trazem as habilidades e competências para o Exame Nacional do Ensino Médio – ENEM e diversas sugestões de textos para leitura abordando temas diversos.

## PRÉ-ANÁLISE LIVRO 6

### QUADRO – UNIDADES DE CONTEXTO REFERENTES AO LD6

LD6 – Unidade de contexto – Meio Ambiente	Código	Página	§
Algumas bactérias podem ser usadas para transformar os produtos encontrados no petróleo em subprodutos menos danosos ao ambiente. o uso de microorganismos, como bactérias e fungos, ou de seus componentes (enzima, por exemplo) para eliminar a poluição do <b>ambiente</b> é chamado de bioremediação.	LD6.1	330	9º
Se bem construído o aterro sanitário não polui o <b>ambiente</b> .	LD6.2	339	5º
Os testes nucleares e os acidentes nas usinas são uma fonte extra de radiação lançada no <b>ambiente</b> .	LD6.3	341	2º
Exceto nos períodos de extinção em massa, provocada por grandes mudanças no <b>ambiente</b> , como aconteceu há cerca de 65 milhões de anos, quando os dinossauros e outros organismos desapareceram, a extinção de espécies é um processo natural e lento.	LD6.4	342	6º
Por fim, com a extinção das espécies perdemos parte da beleza da variedade da vida e diminuímos nosso contato com a <b>natureza</b> .	LD6.5	343	8º

### MANUAL DO PROFESSOR – ORIENTAÇÕES

#### ORIENTAÇÕES PARA O PROFESSOR

O autor focou o assunto no tema poluição e a orientação é que este tema deve ser trabalhado, para que o aluno tome consciência deste problema em sua cidade. O autor sugere retomar temas já discutidos em capítulos anteriores, bem como, discutir também a temática da sustentabilidade. Nas orientações o autor destaca: “um ponto frequentemente mencionado em defesa da biodiversidade é que, com a extinção das espécies, perdemos muitas substâncias químicas, que potencialmente poderiam ser potencialmente usadas na fabricação de medicamentos e de outros produtos importantes”. O autor também orienta que em casos pontuais de perguntas dos alunos sobre preservação devem-se citar animais nestas condições, como exemplo, as Baleias. O autor cita também as orientações curriculares para o Ensino Médio que diz que o ensino de Biologia deve possibilitar os alunos a enfrentar alguns desafios como participar de debates contemporâneos que exijam conhecimento biológico.

## ANÁLISE – LD6

O Capítulo destinado a Meio Ambiente, da obra em questão, possui como título: *Poluição*. Procura salientar os impactos ambientais negativos gerados, bem como, mostrar soluções através de fontes de energias limpas em detrimento daquelas provenientes dos combustíveis fósseis.

De acordo com os autores, existe uma dependência considerável da matriz energética derivada do petróleo. Desta forma, aumenta-se o risco de acidentes comprometendo fauna e flora em diversos ecossistemas. A referência inicial feita ao Ambiente está no contexto de ações mitigadoras de impactos ambientais. Neste contexto bactérias são utilizadas para transformação de produtos danosos do petróleo em substâncias menos tóxicas ao Ambiente.

As demais referências em relação ao Ambiente e Natureza estão na perspectiva de demonstrar como determinadas ações humanas provocam desequilíbrios ambientais e ameaçam a qualidade de vida em nosso planeta. Para o ambiente no contexto da poluição radioativa temos a seguinte observação:

Embora a maior parte dos produtos radioativos de uma usina seja reciclável, alguns são muito perigosos e precisam ser acondicionado em recipientes resistentes e duráveis, como contêineres de cimento ou aço, que são enterrados a grandes profundidades ou estocados em instalações especialmente construídas na superfície da terra (LINHARES, 2010, p. 341).

Podemos inferir a auto-organização do ambiente quando os autores citam que, via de regra, a extinção de espécies é um movimento natural e lento. Observa-se deste apontamento que o Ambiente possui seus mecanismos de ajustes para manter pelo maior tempo possível as condições ambientais favoráveis a sobrevivência das espécies.

O livro contempla parcialmente aspectos relacionados à biodiversidade, no tocante a questão conceitual, abordagem, riscos e soluções éticas para os problemas levantados. O manual do professor traz orientações modestas para o processo de ensino aprendizagem, orienta trabalhar a questão da reciclagem e - caso os alunos provoquem - questões relacionadas à preservação de animais.

Quanto à biodiversidade, a única questão sugerida pelos autores é que a redução desta pode comprometer a fabricação de medicamentos e de outros produtos importantes. Apesar de citarem que as orientações curriculares para o Ensino Médio devem possibilitar o aluno a enfrentar alguns desafios contemporâneos como participação de debates, a contribuição dada por este LD deixa a desejar em relação ao perfil de educando que se busca formar.

## PRÉ-ANÁLISE LIVRO 7

### QUADRO – UNIDADES DE CONTEXTO REFERENTES AO LD7

LD7 – Unidade de contexto – Meio Ambiente	Código	Página	§
Os <b>ambientes</b> urbanos eram tidos como os únicos modificados pelo ser humano.	LD7.1	58	1º
A organização econômica e social determina, de uma maneira geral, a forma como o <b>ambiente</b> será utilizado e tem influência direta sobre a saúde da população.	LD7.2	59	3º
O <b>ambiente</b> urbano costuma apresentar alta vulnerabilidades a distúrbios meteorológicos.	LD7.3	60	3º
Pessoas que viajam de avião, o que é comum nos países desenvolvidos, consomem muito recursos do <b>ambiente</b> , enquanto pessoas que andam a pé, o que é comum nos países pobres, consomem poucos recursos do <b>ambiente</b> .	LD7.4	61	7º
Foram criadas formas de calcular essa quantidade de recursos, chegando-se a um número que seria capaz de evidenciar as marcas que deixamos no <b>ambiente</b> devido a nossa existência.	LD7.5	61	8º
Mais recentemente, a pegada ecológica tem sido calculada em termos de ações necessárias para tornar os efeitos das atividades humanas assimiláveis pelo <b>ambiente</b> .	LD7.6	62	2º
Todos estes materiais são prejudiciais à saúde humana e ao <b>ambiente</b> , e constituem uma perigosa combinação da poluição sulfurosa com a poluição fotoquímica.	LD7.7	64	1º

### MANUAL DO PROFESSOR – ORIENTAÇÕES

#### ORIENTAÇÕES PARA O PROFESSOR

O autor sugere ao professor o tema central do capítulo que é a compreensão pelo aluno como o elemento humano se relaciona com os demais elementos do ambiente e como o planeta Terra é afetado pelas ações humanas.

**LEVANTAMENTO DOS CONCEITOS DOS ALUNOS:** O autor também sugere ao Professor que registre, *a priori*, os conceitos dos alunos através das seguintes perguntas: Como o homem alterou e altera o Meio Ambiente?; Quais são os problemas ambientais que você conhece?; Como podemos contribuir para diminuir a poluição?; Quais são os Biomas brasileiros que você conhece? E, o que você conhece sobre aquecimento global?

**DESENVOLVIMENTO CONCEITUAL:** O autor sugere que o professor desenvolva conceitualmente as seguintes abordagens: A perspectiva socioambiental; - Atividades sustentáveis; - Desequilíbrios ambientais; - Poluição atmosférica; - Poluição da água; - Extinção de espécies; - Biomas que compõem a paisagem original: Amazônia, Cerrado, Mata Atlântica, Caatinga, Pantanal e Pampas; - Perda de habitats; - Queimadas de florestas, dentre outros.

**EM SALA DE AULA:** O autor sugere trabalhar a Rio-92, ou Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente; Poluição da água; Aquífero de Guarani; Biomas do Brasil e CFCs.

**SUGESTÃO DE ATIVIDADE:** O autor sugere trabalhar a sustentabilidade no cotidiano demonstrando que nossos atos fazem diferença.

**PESQUISA EM ENSINO:** O autor sugere como pesquisa em ensino o trabalho de TYCHANOWICZ (2005), Dissertação de mestrado.

## ANÁLISE – LD7

O capítulo referente ao Meio Ambiente tem como título “*A perspectiva socioambiental*”. O capítulo é dividido em (a) saúde coletiva e a questão ambiental, (b) poluição, (c) perda de habitat e (d) extinção de espécie. Neste contexto a questão ambiental é desenvolvida de forma bastante abrangente, como veremos a seguir.

O autor desenvolve uma reflexão em torno da vulnerabilidade do ambiente urbano. Para tanto utiliza o modelo econômico aplicado neste espaço urbano para justificar sua fragilidade em detrimento do ambiente rural. O andar a pé - para o autor - é uma das razões que justificam a menor volatilidade do ambiente nos países pobres. Enquanto a quantidade de pessoas que se deslocam de avião nos países ricos é um indicador da capacidade econômica destes povos, bem como sua capacidade também de degradar o espaço natural.

A meu ver, existem impropriedades quando o autor vincula “andar a pé” como sinônimo de pobreza e preservação ambiental e, além disso, em muitos países pobres há redutos de riquezas que estão nas mãos de pequenos grupos que exploram a maioria das mais diversas maneiras possíveis.

O autor cita também as maneiras de mensurar o impacto que causamos ao meio ambiente através da pegada ecológica. O ponto frágil deste referencial de pegada ecológica está no fato de que não adianta mapear e quantificar o quanto degradamos o ambiente se não possuímos ações concretas rumo a mudança de hábitos e alterações significativas dos processos produtivos que a cada dia lançam produtos no mercado com alto potencial de impacto ambiental negativo. Além disso, o consumo é visto como maneira de medir o “status quo” do sujeito e relaciona ao poder aqueles que possuem maior capacidade de consumir tudo aquilo que é produzido.

De qualquer modo, o LD7 contribui para desenvolver a temática ambiental de forma crítica procurando levantar os problemas ambientais e indicar soluções éticas para os mesmos. Segundo Bizzo (2010), o Japão possui indicadores econômicos altíssimos, mas enfrenta um grande problema de ordem ambiental. Neste caso a questão de saúde é preocupante já que poluição deixa um passivo muito grande nesta área.

As orientações dadas pelo manual do professor são detalhadas e trazem informações úteis para o preparo das aulas. A sugestão inicial é que sejam levantadas as ideias que o aluno tem em relação ao meio ambiente, o que é um exercício importante e permite ao professor partir de um referencial mais próximo do aluno para o desenvolvimento de suas atividades acadêmicas.

Outra sugestão igualmente relevante é o desenvolvimento conceitual que procura demonstrar a ocupação pelo homem do planeta Terra e as modificações ao longo da história. Tal fato possibilita compreender a dinâmica da ocupação dos espaços, bem como, compreender o porquê que vivemos esta situação atual de desequilíbrio ambiental. O Manual do Professor sugere como atividades reflexivas para a sala de aula a promoção de debates sobre a questão do Meio Ambiente. Como sugestão de atividade extraclasse, o autor considera relevante trabalhar a pesquisa considerando temas que sejam de discussão atual e que leve também o aluno a reflexão. A questão da sustentabilidade é colocada como potencial tema a ser desenvolvido em função das diversas abordagens que serão possíveis de serem feitas a partir deste referencial.

## PRÉ-ANÁLISE LIVRO 8

### QUADRO – UNIDADES DE CONTEXTO REFERENTES AO LD8

LD8 – Unidade de contexto – Meio Ambiente	Código	Página	§
Onde quer que estejamos relacionamos diretamente com a <b>natureza</b> . Ar, água, solo e luz solar são exemplos de recursos naturais.	LD8.1	278	1º
Produtos como computadores, celulares, mesas, cadeiras, eletrodomésticos, roupas, carros, cimentos, tijolos etc. são feitos de recursos naturais transformados. Ao utilizarmos esses recursos, produzimos resíduos que posteriormente são eliminados no <b>ambiente</b> .	LD8.2	278	1º
Conhecer as principais formas de impacto da atividade humana sobre o <b>ambiente</b> é o primeiro passo para reverter essa situação.	LD8.3	278	2º
Como todo o ser vivo, o ser humano interage com outras espécies e com o <b>ambiente</b> em que vive.	LD8.4	279	2º
A densidade populacional e o consumo exagerado de bens e produtos são fatores que exercem pressão sobre o <b>meio ambiente</b> , uma vez que utilizam recursos naturais e geram resíduos.	LD8.5	279	4º
O impacto das atividades humanas sobre o <b>ambiente</b> vem sendo discutido em diversas reuniões e conferências mundiais	LD8.6	279	6º
O monóxido e o dióxido de nitrogênio estão entre os principais poluentes de <b>ambientes</b> internos e seus efeitos podem ser agravados pelo mau uso dos sistemas de ventilação.	LD8.7	280	6º
A introdução de espécie em ecossistemas diferentes daqueles dos quais elas se originaram podem causar muitos problemas ao <b>ambiente</b> .	LD8.8	292	1º

### MANUAL DO PROFESSOR – ORIENTAÇÕES

#### ORIENTAÇÕES PARA O PROFESSOR

O manual do professor abre às orientações fazendo referências as questões didáticas: importância de o professor resgatar os temas trabalhados anteriormente e evidenciar que o ser humano é parte da vida no planeta. O manual também sugere trabalhar a interdisciplinaridade recorrendo aos conhecimentos trazidos na História, Geografia, Sociologia e fazer uma reflexão e uma síntese. O manual desta que: “independente da visão que se tenha desses problemas, é importante que os alunos sejam estimulados a se verem como sujeito ativos e fundamentais, parte integrante das suas soluções”. Em nível de subsídio para o professor existe um texto complementar (só no Manual do professor) sobre conceitos e harmonias. O texto descreve os conflitos do homem moderno e destaca o princípio enunciado por Albert Schweitzer: O PRINCÍPIO DA REVERÊNCIA PELA VIDA. Traz um texto sobre o manifesto ecológico de José Lutzenberger, cita os PCNS e orienta sobre as interpretações das imagens críticas sobre o destino do planeta. O manual encerra o capítulo com sugestões de livros, filmes e sites para os professores que totalizam 23 referências

## ANALISE – LD8

A questão ambiental é tratada de forma abrangente, os autores fazem menção aos recursos naturais e demonstram que é do ambiente que retiramos todas as coisas necessárias para nossa sobrevivência. Outra referência significativa é a demonstração que tudo que temos está relacionado a este ambiente, como exemplo, computadores, mesas, cadeiras, etc.

A interdisciplinaridade é trabalhada pelos autores quando utilizam da história para comentar sobre a revolução industrial e demonstrar como nesta época os processos de degradação ambiental foram acelerados em face da produção em série dos produtos.

Não existe uma crítica à exploração dos recursos naturais pelo homem. Ao contrário, faz-se a defesa de que sempre o homem retirou do meio ambiente os recursos necessários para o consumo humano. Observa-se que os autores procuram demonstrar a necessidade de equilíbrio entre a extração e a recuperação do Meio ambiente. Uma das ocorrências do termo *Ambiente* está relacionada à necessidade que o ser humano tem de interagir com outras espécies.

Nas outras duas referências a *Ambiente* existe a relação com a superpopulação e a ocorrência do impacto ambiental em face da demanda por recursos naturais. Todo este quadro, somado a mobilidade das pessoas, provoca a transferência de objetos, plantas e animais de um ambiente para outro acarretando a introdução de espécies exóticas e contribuindo para o desequilíbrio ambiental.

O manual do professor aponta como sugestão resgatar os temas anteriores relacionados à Ecologia para contextualizar o assunto Ambiente. Sugere também que o professor desenvolva atividades de cunho interdisciplinar demonstrando a relação da sociologia, História, Geografia e Filosofia com as questões ambientais.

Vale ressaltar, neste ponto, que por mais que o autor tenha sugerido o trabalho interdisciplinar não foi apontada nenhuma situação de temas que estivessem relação direta com as disciplinas envolvidas. Com isto não queremos dizer que o professor não tenha condições de identificar os assuntos. Apenas acreditamos que tais indicações facilitarão o trabalho do professor que, via de regra, encontra-se com volume de aulas acima daquilo que chamamos de normal para um bom preparo e reflexão sobre os temas que serão desenvolvidos.

Há uma lista de livros, textos, vídeos e documentários que seguem a mesma linha do material, entretanto nem sempre o professor poderá lançar mão de todos estes recursos para o trabalho.

## UMA ANÁLISE GERAL

A análise do conceito de Ambiente presente nos LD de Biologia permite inferir que existe uma predominância de assuntos relacionados a degradação ambiental. Os conceitos de Natureza, Ambiente e Meio Ambiente, via de regra, relacionam-se com derramamento de petróleo, contaminação do solo por produtos químicos, alteração da qualidade da água devido à presença de esgotos, reciclagem e alteração da qualidade do ar devido à poluição produzida pelo excesso de veículos automotores. Em boa parte das obras o conceito de Ambiente foi construído a partir das abordagens reflexivas nas quais o convite para uma visão socioambiental é percebido quando o tema Ambiente é tratado de forma tal que se perceba que Homem e Meio Ambiente não são entidades dependentes ou independentes, mas, interdependentes.

É importante salientar que não se questiona a suposta necessidade do homem retirar recursos da Natureza, mas sim a velocidade como estas retiradas acontecem, não dando o devido tempo ao restabelecimento da ordem ambiental.

Outra faceta do conceito de Ambiente é o convite para os educandos refletirem sobre a cultura do consumismo presente em nossa sociedade. No paradigma do consumo o planeta não consegue produzir matéria prima para suprir os desejos de todas as pessoas. Ao contrário, como sabemos, sem a perspectiva do consumismo, mas pensando em sobrevivência, a Terra é capaz de suprir todas as nossas necessidades com existência de excedentes de recursos naturais. Nesta visão, conforme Capra (2006), o ambiente passa a ser pensado como uma teia na qual todas as coisas estão conectadas e permite a manifestação e permanência da vida nas mais diversas formas.

Quando analisamos os impactos ambientais positivos produzidos pelo homem quando preserva a mata ciliar de um determinado rio podemos inferir que as demais comunidades ribeirinhas serão beneficiadas por esta ação. O mesmo ocorre, em sentido oposto, quando o mesmo curso de água sofre impactos ambientais negativos. Podemos inferir que um contaminante, solúvel em água, irá afetar um grande número de pessoas.

Desta forma, independente da nomenclatura, conceito, representação ou concepção, podemos observar que o Ambiente precisa ser respeitado como condição para nossa existência no Planeta.

## CAPÍTULO 6

### Natureza, Meio Ambiente e Ambiente na literatura

A literatura apresenta diversos recortes para tratar a questão ambiental. A pluralidade de olhares se faz presente quando em determinados contextos utiliza-se o termo Natureza para designar uma questão ambiental. Existem contextos nos quais o vocábulo Ambiente é a forma de expressar as questões relacionadas ao meio natural e construído de uma determinada região. De modo geral, a expressão Meio Ambiente é bastante utilizada quando comparada com as outras duas, Ambiente e Natureza. Todavia, tendo em vista que encontramos com frequência os termos Natureza<sup>14</sup>, Ambiente e Meio Ambiente sendo utilizados, em muitos casos, como sinônimos, e tendo em vista a diversidade de abordagens que constatamos nos livros didáticos, vamos observar como a literatura acadêmica trata estes conceitos e se há alguma forma de uso que se sobreponha às demais.

#### NATUREZA

O dicionário Aurélio define **Natureza** da seguinte maneira:

1. Todos os seres que constituem o universo 2. Força ativa que estabeleceu e conserva a ordem natural de tudo quanto existe 3. Índole do indivíduo, temperamento e caráter; 4. Espécie e qualidade; [...] 6. A condição do homem anteriormente a civilização [...] 9. Conjunto do que se produz no universo independente de intervenção refletida ou consciente (FERREIRA, 1986, p. 1.183).

Possuindo caráter informativo, podemos observar que a definição de Natureza, conforme o dicionário, contempla no *item nº2* princípios relacionados ao naturalismo, materialismo e fisicalismo. Nesta definição aparecem conceitos relacionados a elementos da natureza, bem como, o homem interagindo com espaço natural.

Para Lenoble (1969), a Natureza é a máquina e a Ciência é a técnica de exploração desta máquina. Este autor, afirma ainda, que a linguagem é o código que caracteriza esta técnica. Como vimos: máquina, técnica e código remetem a uma visão mecanicista da Natureza. Desta forma, a Ciência torna-se idolatrada, porque possui respostas para as mais diversas questões humanas através de uma visão cartesiana do mundo.

---

14 A palavra Natureza utilizada neste trabalho utilizará a inicial maiúscula para estabelecer diferença do significado desta para “a natureza das coisas”.

Pensamento oposto a esta visão mecanicista da Natureza é trazido por Wallace (2002, p.132) que diz: “[...] problemas ambientais não são de ordem técnica; pelo contrário, eles envolvem convicções e aspirações das pessoas”. Desta forma, Wallace (2002) contribui para a visão de que o Meio Ambiente extrapola o tecnicismo e é reflexo da forma de pensar e agir de um determinado grupo de indivíduos em um determinado local.

Outra maneira de olhar a Natureza, que transcende a questão da técnica, é citada por Caseti (2002):

O conceito de natureza externalizada tem origem no conceito mitológico da “natureza hostil”, criada em função da submissão do homem aos mistérios incompreensíveis da vida no estado mais primitivo. A busca da superação dos obstáculos impostos pela natureza é prova de que o homem rompeu com o resto da criação levando-o ao desejo de controlar o mundo natural, razão da ideia de natureza dominada (CASSETI, 2002, p. 147).

Na visão de Jacob (1983), a Natureza é complexa e o homem busca “encontrar” o código que permita decifrá-la. A importância agora é decifrar o código para compreender sua ordem e, a partir desta compreensão, estabelecer suas teorias do funcionamento.

[...] a ciência da natureza interessa-se agora em diante pela descoberta da cifra, pelo código que o pensamento humano tenta aplicar à natureza para desvendar sua ordem. O eventual cifrador dá lugar ao decifrador. O que importa não é mais tanto o código utilizado para criar a natureza, mas o código procurado pelo homem para compreendê-la (JACOB, 1983, p. 36).

Um comparativo entre Lenoble (1969) e Jacob (1983) nos remete a questão de código. Desta forma, para Jacob (1983) a compreensão da linguagem (código) proporcionará uma interação menos conflituosa entre homem e natureza.

Morin (1988), também vê a Natureza como um todo complexo e autônomo. Diferencia-se de Jacob (1983), porque o homem não aparece em cena apenas para decifrar e compreender, mas como parte desta Natureza com relações estabelecidas com a mesma. Neste sentido Morin (1988, p. 75) argumenta que:

A natureza não é desordem, passividade, meio amorfo: é uma totalidade complexa. O homem não é uma entidade isolada em relação a essa totalidade complexa: é um sistema aberto, com relação à autonomia/dependência organizadora no seio de um ecossistema.

Nos documentos oficiais, Brasil (2009), a Natureza é analisada a partir da perspectiva filosófica. A partir das reflexões de Rousseau infere-se que o sentimento íntimo pela vida conduz o homem a uma relação mais harmônica com a Natureza.

O conceito dinâmico de natureza, que busca a ordem, permite Rousseau renovar as bases da educação e teve ressonância também para educação ambiental, sobretudo pela defesa do sentimento íntimo pela vida, que conduz ao respeito à natureza. De sua teoria não se deduzem objetificações em forma de saberes e intervenções técnicas, que ameaçam e violam a natureza e, portanto, criam

condições para que ela se revolte e se torne ameaçadora. Ao contrário, o homem está “junto com” e “na” natureza e mantém para com ela um sentimento subjetivo, que lhe permite preservá-la, e ao mesmo tempo em que faz um distanciamento para construir sua liberdade (BRASIL, 2009, p. 101).

Procuramos evidenciar alguns conceitos sobre a Natureza, desde a Natureza mitológica até a Natureza hostil. A compreensão de uma Natureza complexa que necessita ainda ser decifrada para permitir a compreensão pelo homem do seu funcionamento, enquanto um sistema aberto onde o homem é parte deste processo e não um mero expectador é um espaço a ser estudado pelo homem para que, através deste estudo, desenvolva-se uma visão de interdependência de todos os sistemas vivos. No próximo item, veremos que além da terminologia Natureza podemos encontrar o termo Ambiente.

## AMBIENTE

Em relação à terminologia Ambiente é muito difícil delimitar o significado e aplicações: o termo Ambiente passa pela área da saúde, economia, religião e muitas outras. Em cada uma dessas áreas o significado sofre variações. Da mesma forma encontramos esta polissemia em relação ao termo Natureza que já foi discutido anteriormente. Neste caso optamos por levar em conta algumas situações em que o vocábulo Ambiente é utilizado, seja direcionado ao meio Natural ou ao meio natural construído.

Há outra utilização importante, que é quando a palavra se torna adjetivo e forma o campo do conhecimento denominado como Educação Ambiental, o qual será retomado nas considerações finais deste trabalho.

Para Darwin (1994), este Ambiente possui funções de influenciar na variação, seleção, tempo e adaptação dos seres vivos. Desta forma, este conjunto de interações permite o estudo da Evolução, um campo do conhecimento que não será objeto de aprofundamento nesta dissertação.

Segundo Magnolli (1986, p. 60), “o Ambiente é o resultado das interações entre a sociedade humana e a base física e biológica que a envolve, para sua sobrevivência biológica e espiritual”. Já para Coimbra (1985), o vocábulo **Ambiente** vem revestido de um significado mais amplo:

A palavra ambiente é composta de dois vocábulos latinos: a preposição Amb (o) (ao redor, à volta) e o verbo ire (ir) que se fundem numa aritmética muito simples, amb + ire = ambire. Desta simples operação resulta uma soma importantíssima, “ir à volta”. Ambiente, pois, é tudo o que vai a volta, o que rodeia determinado ponto ou ser. Ambiente começou como participio presente do verbo ambire (ambiens, ambientis), passou a ser adjetivo para assumir depois, em casos precisos como o nosso, a gloriosa posição de substantivo, designado

uma entidade que vai à volta de um determinado ser mas que existe em si mesma. Temos, assim, o ambiente como entidade real substantiva que se relaciona com um ser ou conjunto de seres por ela envolvidos (COIMBRA, 1985, p. 25).

Ainda conforme Coimbra (1985), a polissemia em torno do vocábulo Ambiente é muito variada e permite múltiplas aplicações. Vale destacar que para este autor o Ambiente além de assumir a posição de substantivo também assume a posição de adjetivo quando qualifica a temperatura, a luz e a cor.

Segundo Mendonça et al (2002) o termo Ambiente possui uma pluralidade de conceitos e está presente tanto em acepções científicas, quanto na esfera política, nos movimentos sociais e no espaço cultural. Diante do exposto, afirmam os autores:

[...] os termos ambiente e ambientalismo empregados na atualidade ligam-se a conceitos completamente diferentes daquelas do final do século XIX e início do XX. Se naquele momento estavam atrelados diretamente ao estudo da natureza do planeta, no momento presente ligam-se mais aos graves problemas derivados da interação entre sociedade e a natureza, a relação homem-meio, homem-natureza, físico-humano, homem-homem etc. (MENDONÇA et al, 2002, p. 127).

Diante das considerações sobre o vocábulo Ambiente podemos inferir que se distancia um pouco do termo Natureza no tocante ao aparecimento de referências ao homem interagindo com este espaço Natural. Mas, os termos se aproximam quando esta referência acontece em relação aos impactos ambientais negativos ou positivos provocados pelo homem sobre este referido espaço natural.

As visões de Ambiente presentes nos LDs são analisadas quando se torna evidente que ocorreu a opção pela utilização da palavra Ambiente em detrimento de Meio Ambiente. No próximo tópico veremos algumas abordagens em relação ao conceito de Meio Ambiente, o que nos auxiliará na compreensão das diferenças entre estes conceitos.

## **MEIO AMBIENTE**

A expressão Meio Ambiente (*MilieAmbience*) foi utilizada pela primeira vez pelo naturalista francês Geoffrey de *Saint-Hilaire*, em 1835. *Milleu* significa o lugar onde está ou se movimenta um ser vivo, e *Ambience* designa o que rodeia este ser.

No que se refere ao Meio Ambiente Coimbra (1985), o define etimologicamente quando demonstra sua origem e riqueza de significados:

Meio Ambiente é o conjunto dos elementos físico-químicos, ecossistemas naturais e sociais em que se insere o homem, individual e socialmente, num processo de interação que atenda ao desenvolvimento das atividades humanas, à preservação dos recursos naturais das características essenciais do entorno, dentro de padrões de qualidade definidos (p. 29).

Conforme Brasil (2001), o Meio Ambiente faz referência ao espaço físico e a interação do homem com estes ambientes:

Podemos continuar circulando pelo globo, observando os esquimós, na gelada Groenlândia, no polo norte, os índios no Xingu, na quente e úmida floresta amazônica brasileira, os povos aimarás que desde muito antes da descoberta da América habitam as terras altas dos Andes bolivianos e peruanos, praticando agricultura e criando animais como cabra e a lhama, ou os povos nômades da Somália, que acompanham seus rebanhos de camelos e caprinos pelos desertos e savanas quentes no nordeste da África. Essa viagem é quase infinita e pode mostrar que existe uma enorme variação nas formas de sermos humanos, num mesmo tempo e em diferentes lugares do planeta (BRASIL, 2001, p. 67).

O Conceito de Meio Ambiente para Coimbra (1985) é interpretado como redundante. Para este autor o “Ambiente” já inclui a noção de “Meio” e este, de alguma forma, implica naquele. Cabe ao mesmo autor uma reflexão sobre a solução desta celeuma:

Foi dito [...] que esta expressão, composta de duas palavras redundantes, fixou-se como forma consagrada para designar a grande realidade que nos envolve, a partir da presença de elementos naturais. Por isso vem ela escrita com inicial maiúscula, como fosse nome próprio, uma vez que é apropriada para designar uma entidade específica que se tornou eminente como conceito. Todavia, esta observação é secundária com respeito ao significado real do Meio Ambiente. É oportuno, sim, observar que muitas vezes se usa simplesmente a palavra MEIO, ou a palavra AMBIENTE, no lugar da expressão completa; o contexto é que se responsabilizará pela significação precisa (COIMBRA, 1985, p. 25).

Nesta dissertação utilizamos a expressão Ambiente sem prejuízo das expressões Natureza e Meio Ambiente.

Em Durrel (1989) o conceito de Ambiente é traduzido com foco nos recursos naturais. É comum encontrar no trabalho deste autor, traços que identificam esta leitura, como a exploração do espaço natural, conforme o trecho abaixo:

Todos nós nascemos interessados no mundo que nos cerca. Observe um bebê humano ou qualquer outro animalzinho novo rastejando pelo chão. Está investigando e aprendendo coisas com os seus cinco sentidos, visão, audição, paladar, tato e olfato. Desde o momento em que nascemos somos exploradores, num mundo complexo e cheio de fascínio. Para algumas pessoas, o interesse pode desaparecer com o tempo ou com as pressões da vida, mas outras têm a felicidade de mantê-lo vivo para sempre (DURREL, 1989, p. 9).

De acordo com Durrel (1989), foi por volta do ano de 1.100 a.C. a data da construção do primeiro jardim zoológico, na China. Chamado de “jardim da inteligência”. O Mais famoso deles, denominado de Yuanmingyuan possui 347 hectares e a denominação de inteligência são devidos a combinação da beleza da Natureza, montes e rios artificiais.

Sobre o marco dos registros históricos sobre a natureza, é Durrel (1989), que novamente contribui. Na sua obra, o filósofo Aristóteles é citado descrevendo dezenas de organismos animal e vegetal, confirmando sua leitura mais restrita ao espaço natural.

Uma das primeiras obras sérias escritas sobre a Natureza foi a *História animalium*, a grande enciclopédia da vida animal compilada por Aristóteles em 335 a. C. Descrevia, acuradamente, pelo menos 300 espécies de vertebrados (com suficiente exatidão para que os modernos naturalistas os identificassem como fizeram). Foi basicamente deste trabalho que Plínio, o velho, em Roma, extraiu informações para sua monumental *História naturalis* em 37 volumes (75 D.C.). A despeito de muita observação zoológica de valor, a obra mostra a extensão da credulidade do autor, que nela inclui animais tão pouco prováveis quanto os cavalos alados, os unicórnios e as sereias (DURREL, 1989, p. 11).

A credulidade citada por Durrel (1889) presentes na obra de Plínio já não teria espaço nos escritos, muitos anos depois, de Darwin (1994) que originou a clássica obra *Origem das Espécies*.

Para Darwin (1994), o acontecimento mais importante da sua vida foi sua viagem a bordo do navio HMS Beagle. Partindo da Inglaterra, em 1831, com destino a América do Sul, nesta viagem, diariamente anotações minuciosas eram realizadas:

A viagem no Beagle, não resta dúvida, foi o acontecimento mais importante da minha vida, pois decidi todo meu desenvolvimento ulterior. Devo-lhe a própria educação do meu caráter, sua efetiva formação, uma vez que, tenho de dividir minha atenção pelos diversos ramos da História Natural. Isto me obrigou a desenvolver minhas faculdades de observação. A pesquisa geológica de todos os lugares que visitei teve também grande importância em minha formação, porquanto nessa investigação o raciocínio é bastante solicitado. Ao examinar pela primeira vez uma nova região, nada mais desencorajador e desesperador que deparar com um caos de rochas e dos fósseis em diversos pontos, sempre procurando estabelecer correlações entre as áreas já pesquisadas e as por pesquisar, extraindo daí as necessárias lições, mais e mais claro vai se tornando o terreno que estamos estudando, e toda a sua estrutura passa a assumir uma feição cada vez mais compreensível (DARWIN, 1994, p. 21).

Para Martius (1939), a vertente naturalista também se evidencia e ele também cita a organização dos povos no continente descoberto:

Muitos viajantes descrevem a constituição física dos ameríndios, as doenças que lhes são inerentes e, não obstante, parece que esse assumpto, até hoje, ainda não foi esgotado. De certo, por este motivo e, mais ainda, pela continuação das elucidações críticas dos naturalistas, tem elle, sua razão de ser porque, precisamente, nesse tempo campo de informações inexatas, muitas há que, desde o descobrimento do Novo mundo, tradicionalmente se mantêm. Pairava no espírito da época, e interessava ao descobridor de então, descrever muita cousa referente à constituição physica dos habitantes do continente descoberto, como extravagante, maravilhosa e destoando dos typos da organização humana, conhecidos naquele tempo. Accresce, também, que os primeiros historiadores da América, na maioria espanhões e portugueses, escreveram dominados pelos preconceitos e opiniões reinantes em sua pátria e sem ter como base, conceitos isentos das influências anthropológicas e sociaes da sua raça (MARTIUS, 1939, p.1). Grafia do texto conforme original.

Ainda conforme Martius (1939, p. 97), “a varíola era completamente desconhecida pelos índios antes do povoamento português”. Este mesmo autor faz referência às intencionalidades dos imigrantes quando afirma:

Infelizmente se deve dizer que os imigrantes europeus, em algumas regiões, no interior das províncias do Maranhão e de Pernambuco, têm contribuído para isto, com malícia diabólica, afim de alastrar a peste entre os selvagens e, por meio della, voltar a mais cruel das mortes uma população ingênua (MARTIUS, 1939 p. 97). Grafia do texto conforme autor.

Em Humboldt (1884), na obra “Quadros da Natureza”, existem singularidades nas diversas regiões do globo. Singularidades estas, conforme o autor, oriundas das composições diferenciadas dos solos.

Em todas as zonas a natureza apresenta o phenomeno destas planícies sem fim; mas, cada região teemellas caráter particular e physionomia própria, derivados da constituição do solo, deffeenças de clima e elevação sobre o nível do mar. Ao norte da Europa, podem ser considerados como verdadeiras steppes os terrenos baldios que se estendem desde a pontada jutlandia ate a desembocadura do Escalda, nos quaes uma só espécie de plantas afoga qualquer outra vegetação (HUMBOLDT, 1884, p.10). Grafia do texto conforme original.

Ainda segundo Humboldt (1884), o ato de penetrar na América meridional trouxe uma visão deslumbrante do conjunto de montanhas, planícies, rios, cataratas e as imensas estepes despidas.

Se penetrarmos no interior da América meridional, desde as costas de Caracas e Venezuela até as fronteiras do brazil, entre 10° de latitude norte e o Equador, atravessamos, antes de tudo, a elevada cadeia de montanhas que vae do poente ao oriente, ao longo das praias de Caracas, e depois as immensassteppes despidas de árvores ou plainos que, partindo da falda déses montes, vão ter margem esquerda do orinoco e chegamos, por último, á cordilheira eu produz as cataratas até as Guyanas hollandeza e franceza, corre esta mesma, que eu chamo de seera Parrima (HUMBOLDT, 1884, p. 51). Grafia do texto conforme original.

Na perspectiva do Ambiente visto como Natureza as observações dos comportamentos dos animais também estavam presentes. As referências são feitas a determinados grupos de animais que “alimentam-se durante o dia e não se afastam de suas tocas; se assustados, correm para elas de um jeito extremamente desajeitado” (DARWIN, 1996, p. 60). A análise fisiológica e anatômica de alguns animais também era muito comum entre os naturalistas. Conforme Darwin (1996), após abrir o estômago de diversos lagartos para pesquisar sobre a dieta alimentar, foram encontradas fibras e folhas vegetais de espécies diferentes, predominando a da acácia.

A linha da observação fica evidente em Darwin (1996) quando faz relato da sua passagem pelo Rio de Janeiro em 1832 e menciona que ao passar pelos bosques tudo parecia parado ou imóvel, exceto a borboleta que batia suas asas. A descrição como outra vertente da Concepção Naturalista se materializa quando na mesma viagem e local Darwin (1996) descreve que as florestas são belas e abundantes, samambaias são grandes e verdes e a curvatura de suas folhas é elegante.

Para além do conceito de Natureza enquanto espaço de observação, o homem também apropriou da Natureza enquanto fornecedora de matéria prima para atender suas necessidades pessoais e para, além disso: acumular riqueza a partir dos recursos ofertados. Desta forma o homem não está mais para Natureza e sim a Natureza para homem.

O Conceito Antropocêntrico<sup>15</sup> de Ambiente coincide com o período do Renascimento, no qual o Homem é o centro do mundo.

O Homem que serviu de modelo para esta visão é aquele que após período Medieval, também chamado de “período das trevas” renasce com ideias novas e acreditando que pode ser senhor da história e encontrar respostas para os dilemas da época.

Este período, marcado por movimentos de ordem artística cultural, bem como, científica funciona como marco de transição do período medieval para o da modernidade. É tão marcante este período de revolução do pensamento que é nesse espaço de tempo da História que os embates em relação ao geocentrismo e heliocentrismo são travados.

Este período também conhecido pelo humanismo em torno das verdades estabelecidas pela razão, conceito este, que delineará o pensar e o agir humano que, em maior ou menor grau, chegou até nossos dias como base de fragmentação do conhecimento.

Conforme Descartes (2009) existe uma razão na própria circulação sanguínea que justifica a dinamicidade entre os mais diversos órgãos e tecidos que integram o sistema circulatório. Nesta perspectiva o autor escreve:

Mas, se perguntarem como o sangue das veias não se esgota, escoando assim continuamente para o coração, e como as artérias não se enchem demais, já que todo o sangue que passa pelo coração dirige-se para elas, basta-me responder o que já foi escrito por um médico da Inglaterra, a quem devemos elogiar por haver rompido o gelo a esse respeito, e por ser o primeiro a ensinar que há muitas pequenas passagens nas extremidades das artérias, por onde o sangue que elas recebem do coração entra nos pequenos ramos das veias, de onde se dirige novamente para o coração; de sorte que o seu curso, não é mais do que uma circulação perpétua (DESCARTES, 2009, p. 86).

Tomando uma linha oposta a esta potencial previsibilidade “normativa” da razão sobre os organismos vivos, bem como, da fisiologia e das fragilidades do Conceito antropocêntrico em “ditar” rigorosamente as leis do Ambiente, Capra (2006) fala sobre o cartesianismo e menciona que Descartes criou uma imagem inflexível dos organismos vivos comparando-os a

---

15 Conforme Marconi et al (2008) a Antropologia é uma campo da ciência que se ocupa em estudar o homem em sua totalidade. Tomando como referencial o período anterior Antropologia é a ciência que estuda o homem suas produções e seu comportamento. Desta forma a Antropologia busca compreender o homem em todas as suas dimensões: biológico, social e cultural no espaço e no tempo.

sistemas mecânicos. Além disso, afirma que transcender o sistema ou modelo cartesiano significa um grande avanço na pesquisa em Biologia e Medicina.

Em Biologia, a concepção cartesiana dos organismos vivos como se fossem máquinas, constituídas de partes separadas, ainda é à base da estrutura conceitual dominante. Embora a Biologia mecanicista de Descartes não tenha ido muito longe, por ser bastante simples, tendo por isso sofrido consideráveis modificações nos últimos trezentos anos, a crença no fato de que todos os aspectos dos organismos vivos podem ser entendidos se reduzidos aos seus menores constituintes, e estudando-se os mecanismos através dos quais eles se interagem, está na própria base do pensamento biológico contemporâneo (CAPRA, 1995, p. 96).

Conforme Lenoble (1969, p. 258) “o renascimento mostrou na Natureza um imenso organismo cujas leis nada têm a ver com o destino do homem”. Esta dicotomia entre homem e Meio Ambiente começa a “desenhar” as principais características da relação Homem e Ambiente. Através do domínio da técnica além de colocar a Natureza num segundo plano, agora se aproxima com outro objetivo: dominação, na forma de extração dos recursos naturais, submetendo-a a condição de provedora de matéria prima que seria transformada em produtos, para atender as necessidades e desejos humanos.

A natureza, pelo contrário não havia ainda sido conquistada pela ciência. A louca exuberância que lhe emprestaram os naturalistas do século XVI opunha-se precisamente a esta conquista mas chega, não obstante, a hora em que em alguns anos ela vai cair do seu lugar de deusa universal para se tornar, desgraça nunca até então conhecida, uma máquina (LENOBLE, 1969, p. 258).

O desprezo de Descartes pela Natureza leva-o a considerá-la destituída de valores que pudessem ser significativos para o homem. Mesmo que fosse em escala reduzida. Conforme Lenoble (1969, p.261) “[...] por meio de um desenvolvimento lógico das consequências do mecanicismo, a Natureza, substância material, nada mais tem a ensinar ao homem sobre o destino da sua alma”.

Entretanto, conforme Capra (2006) muitas contribuições científicas foram anotadas. A definição do mundo a partir de uma máquina perfeita “alimentada” pelas leis exatas da matemática respondeu, até certo ponto, por diversas descobertas ainda marcantes para humanidade. Nesta perspectiva o autor relata algumas destas contribuições.

O arcabouço conceitual criado por Galileu e Descartes- o mundo como uma máquina perfeita governada por leis matemáticas exatas – foi completado de maneira triunfal por Isaac Newton, cuja síntese, a mecânica newtoniana, foi a realização que coroou a ciência do século XVII. Na Biologia, o maior sucesso do modelo mecanicista de Descartes foi sua aplicação ao fenômeno da circulação sanguínea, por Willian Harvey. Inspirados pelo sucesso de Harvey, os fisiologistas de sua época tentaram aplicar o modelo mecanicista para descrever outras funções somáticas, tais como a digestão e o metabolismo. No entanto, essas tentativas foram desanimadores malogros, pois os fenômenos que os fisiologistas tentaram explicar envolviam processos químicos que eram

desconhecidos na época e não podiam ser descritos por processos mecânicos (CAPRA, 2006, p. 35).

Nesta perspectiva, Wilson (1995) contribui dizendo que o homem na visão mecanicista assume o poder sobre Ambiente e desenvolve as mais sofisticadas tecnologias, no sentido de extrair recursos naturais, reduzir a biodiversidade, difundir a monocultura e praticar o controle de pragas sem considerar o impacto ambiental negativo provocado:

A estrutura mecanicista de verdades universais desenvolvida pela ciência ocidental atropelou e simplificou a maior parte do elaborado mosaico coevolutivo. A adoção global do conhecimento e das tecnologias ocidentais colocou culturas divergentes em trilhas convergentes. E o Meio Ambiente não tem ficado imune a esse processo globalmente unificador. Os ambientes estão se fundindo devido à pressão seletiva das plantações, à fertilização e às práticas de controle de pragas da agricultura moderna. Mercados globais, valores globais, organizações sociais globais e tecnologias globais resultaram em critérios globais para organização ambiental. Todas as formas de diversidades se perderam (WILSON, 1997, p. 263)

Para além da perda da biodiversidade e critérios globais para organização ambiental, Leff (2009) aponta de forma objetiva a acumulação de capital e as técnicas de cultivo oriundas do velho mundo como “tentáculos” deste conceito antropocêntrico de Ambiente. A necessidade de novas áreas exploráveis expulsou comunidades que possuíam organização social e que também haviam estabelecido uma harmonia espaço temporal às estruturas ecológicas de seu Ambiente. Em relação às técnicas de cultura apontada pelo autor, temos:

Uma das transformações de maior transcendência consistiu em eliminar as práticas agrícolas tradicionais, fundadas numa diversidade de cultivos e adaptadas às estruturas ecológicas do trópico, para induzir práticas de monoculturas destinadas a satisfazer as demandas do mercado externo. Estas práticas produziram como consequência, a erosão e a diminuição da produtividade natural de muitas terras, afetando as condições de subsistência das populações rurais (LEFF, 2009, p. 31).

O Conceito da Natureza no antropocentrismo é registrada por Lenoble (1969) como distante do homem. E nesta forma mecanicista e cartesiana é vista como secundária e não possuindo destino comum com o homem.

Para Leff (2009) o conceito antropológico de Ambiente tem se revelado devastador. Tal quadro de degradação é justificado pela posição serviçal da natureza frente aos interesses humanos. Grün (2006) também desenvolve uma leitura crítica ao antropocentrismo quando diz:

Uma das principais causas da degradação ambiental tem sido identificada no fato de vivermos sob a égide de uma ética antropocêntrica. No sistema de valores formado em consonância com essa ética, o Homem é o centro de todas as coisas. Tudo o mais no mundo existe unicamente em função dele. O Homem é o centro do mundo (GRÜN, 2006, p. 23).

Conforme Capra (1995) a certeza do conhecimento científico, aliada à base da filosofia cartesiana e a visão de mundo resultante destas premissas foram os “ingredientes” para levar Descartes ao erro. E ainda hoje na cultura ocidental, principalmente, o conhecimento científico é visto como método singular para compreensão do universo:

A crença na certeza do conhecimento científico está na própria base da Filosofia cartesiana e na visão de mundo dela derivada, e foi aí, nessa premissa fundamental, que Descartes errou. A Física do século XX mostrou-nos de maneira convincentemente que não existe verdade absoluta em ciência, que todos os conceitos e teorias são limitados e aproximados. A crença cartesiana na verdade científica é, ainda hoje, muito difundida e reflete-se no cientificismo que se tornou típico da nossa cultura ocidental. Muitas pessoas em nossa sociedade, tanto cientistas como não-cientistas, estão convencidas de que o método científico é o único meio válido de compreensão do universo. O método do pensamento de Descartes e sua concepção de natureza, influenciaram todos os ramos da ciência moderna e podem ser ainda hoje muito úteis. [...] a aceitação do ponto de vista cartesiano como verdade absoluta e do método de Descartes como o único meio válido para chegar ao conhecimento desempenhou um importante papel para instauração de nosso atual desequilíbrio cultural (CAPRA, 1995, p. 53).

O desequilíbrio cultural, Capra (1995), pode ser compreendido quando afirma que o conceito antropocêntrico considera o ambiente como espaço destinado a produção e reprodução dos recursos naturais, para atender as necessidades e desejos da espécie humana, em escala cada vez maior.

Conforme analisamos o conceito antropocêntrico de Meio Ambiente está centrado na razão e norteado pelo pensamento mecanicista. Observamos também, que neste conceito o conhecimento científico é visto com supremacia em relação aos demais. Nesta perspectiva o saber científico assume a “dura missão” de dar respostas a todas as questões humanas. Para além das respostas esperadas em nome do conhecimento científico, neste conceito antropocêntrico de Ambiente consideramos também o papel utilitarista que a Natureza passa a desenvolver quando sua missão maior é atender as necessidades humanas no fornecimento de matéria prima sem considerar o protagonismo natural para o equilíbrio dos sistemas vivos.

A contribuição deste conceito de Ambiente para minha pesquisa está relacionada à maneira como o conceito toma dimensões tais que o seu uso leva à hipótese de que “recursos naturais” estão ligados a uma ideia utilitarista da Natureza e, assim, a forma de analisar o meio natural enquanto elemento de integração ou de utilização pela espécie humana.

## AMBIENTE E SOCIEDADE

Neste subitem será considerado o conceito Ambiente que para Reigota (2004) implica em compreender as relações entre homem e sociedade. Infere-se desta compreensão a presença dos aspectos sociais, políticos, econômicos e culturais.

Segundo Lenoble (1969), a necessidade de uma interação mais ampla entre Homem e Natureza, evitando o perigoso reducionismo de interpretar a Natureza e Homem exclusivamente através da ciência, pode ser vista quando:

No conhecimento das coisas, as ciências positivas trazem-nos uma ajuda imensa - e perigosa. Saibamos utilizá-la, mas não nos esqueçamos de que elas se limitam a arranhar a superfície da natureza. Sob a ciência, a partir do momento em que pensamos a natureza - da qual sempre teremos necessidade- descobriremos inevitavelmente os aspectos metafísicos de que não podemos prescindir. Reduzir a Natureza à ciência é, antes do mais, ignorar a história. Creio mesmo que é ignorar o sentido das próprias palavras. Nunca o homem se contentou e nunca se contentará com as poucas informações parciais que ela nos fornece. Ele erguerá sempre os olhos para a Natureza para penetrar o seu mistério, para conhecer o seu segredo, e este segredo não pode sair dos laboratórios (Lenoble, 1969, p. 318)

Considerando os aspectos citados por Reigota (2004) e Lenoble (1969) podemos observar que Leff (2009, p. 98) contribui quando afirma que “a integração da população humana ao seu meio ecológico não resulta de uma relação direta da adaptação biológica, de condicionamento ecológico ou de transformação tecnológica”. Existem outros elementos além da técnica, meio ecológico e biológico, que contribuem para a emergência de um conceito mais amplo de Meio Ambiente. Tais elementos, conforme Leff (2009) são representados pelas diversidades históricas, ecológicas e culturais dos diversos grupos de formam a espécie humana.

Tal olhar deve levar em consideração, o modo de pensar sobre o mundo presente que em Pontig (1995) indica a maneira que vemos o mundo que hoje é predominantemente eurocêntrico. Outras culturas, de povos tradicionais orientais, desenvolveram olhares diferentes, mas, não receberam o devido valor.

Ainda conforme Pontig (1995) ao considerar o contexto ambiental, demonstra que para o desenvolvimento deste conceito de Ambiente é necessário responder a pergunta de como se estabelece a relação do homem com a Natureza.

Um dos aspectos fundamentais, existentes em todas as tradições, é o relacionamento entre os seres humanos e o resto da Natureza. Os seres humanos seriam parte integral da Natureza, ou então completamente separados dela, sendo, de alguma forma, superiores? A resposta a essa pergunta é crucial para determinar como os diferentes pensadores e religiões decidiram quais as ações humanas que podem ser vistas como legítimas ou justificáveis (PONTIG, 1995, p. 237).

A pergunta proposta por Pontig (1995) parece ser compreendida e respondida por Philippi et al (2004). Infere-se que a compreensão da pergunta é entendida por Philippi et al (2004) quando sugere que o antropocentrismo procurou fornecer ao homem poderes sobre o planeta terra de forma ilimitada e inquestionáveis. A resposta objetiva de Philippi et al (2004) para questão levantada por Pontig (1995) está presente nesta citação.

Ser humano e mundo natural são termos relativos<sup>16</sup>: um não pode prescindir o outro, mesmo porque a espécie humana faz parte do mundo natural e não pode viver sem ele. Por seu turno, o ecossistema planetário não pode prescindir a espécie humana, seja como sua integrante, seja como responsável histórica pelos seus destinos. Ser humano é mundo natural, assim como sociedade e Meio Ambiente, são termos relativos, porque há um compromisso entre ambos, laços de interesse mútuo, em síntese, um tem a ver com outro. O fundamento relacional é a qualidade ambiental para o planeta e qualidade de vida para espécie humana (PHILIPPI, et al, 2004, p. 537).

Os laços de interesses mútuos presentes na sociedade e Ambiente são aprofundados em Cavalcanti (2001) que considera que esta relação de interdependência não está restrita ao corpo social, mas, chega ao nível de indivíduo, mesmo quando fazemos referência a organismo unicelulares.

A sensibilidade do ser vivo, em relação ao mundo interno e externo não pode dar conta dos fenômenos atômicos. Mesmo quando tratamos de um organismo unicelular, o número de átomos e de fenômenos físico-químicos que estão ligados a sua manutenção são de tal ordem que a sensibilidade a esses fenômenos e átomos seria caótica, sem nenhuma utilidade para o ser vivo. Por isso, os seres vivos formam imagens sobre o mundo (CAVALCANTI, 2001, p. 151).

Conforme Cavalcanti (2001) as imagens formadas sobre o mundo pelo ser vivo justificam sua razão de ser. Para Loureiro (2006) uma imagem que contempla a totalidade da vida no Ambiente deve reunir saberes científicos e não científicos levando a novos conceitos e compreensão do mundo. Partindo deste referencial, temos:

É uma prática intersubjetiva, que associa conhecimentos científicos e não científicos e relaciona o racional com o intuitivo, o cognitivo com o sensorial, buscando a construção de objetos de conhecimentos que se abram para novas concepções e compreensões do mundo (natural estrito senso e histórico) e para constituição do sujeito integral (LOUREIRO, 2006, p. 76).

Compartilhando a ideia de Loureiro (2006) do sujeito integral com Cavalcanti (2001, p. 18) temos que “a economia não pode ser vista como um sistema dissociado do mundo da Natureza, pois não existe atividade humana sem água, fotossíntese ou ação microbiana no solo”. Desta forma, o sujeito integral se manifesta nas inter-relações entre sociedade e ambiente.

---

16 Termos relativos são aqueles que não podem existir sem outro num contexto dado; por exemplo, pai e filho são termos relativos, um supõe o outro. O fundamento relacional, no caso, é a paternidade ou a filiação.

Em Cavalcanti (2001) ocorre o destaque das ideias de mundo, natureza e atividade humana. Podemos inferir que tais referenciais nos remetem a história da humanidade construída de forma dissociada e nem sempre interdependente.

E esta história da humanidade é vista e interpretada por Morin (2011) na tese de que determinados grupos humanos se apropriaram da dicotomia homem/natureza em detrimento de outros grupos que mantêm uma estreita relação com o mundo natural.

A dicotomia cartesiana homem/natureza é um conceito específico da sociedade ocidental. A maior parte dos povos do mundo considera o homem parte da natureza; em outro extremo, cria ideologias segundo as quais reencarnamos em formas não humanas (plantas animais) e vice-versa. [...]. Um dos desafios que precisamos encarar é repensar o modo como enxergamos o ambiente (MORIN, 2011, p. 32).

Para Pontig (1995, p. 30) “a história humana não pode ser compreendida em um vácuo. Todas as sociedades humanas foram e ainda são dependentes dos complexos processos físicos, químicos e biológicos, interligados”. Logo, podemos considerar que existe uma interdependência e que não deve ser ignorada neste processo de aprendizagem do homem em relação ao Ambiente.

É a compreensão desta premissa de interdependência sociedade e natureza que cria condições necessárias para a leitura da totalidade. É nesta linha de análise que Morin (2011) escreve:

O recente reconhecimento de que as atuais mudanças no sistema terrestre estão fortemente associadas às mudanças no sistema acoplado homem-ambiente torna a integração da história humana com a história do sistema terrestre um passo importante no entendimento dos fatores que levam às mudanças globais e ao desenvolvimento de estratégias de luta e adaptação para o futuro. Um desafio para o desenvolvimento de uma história integrada dos sistemas humano e terrestre é a reconciliação das diversas perspectivas disciplinares na concepção de história e dos eventos. A resolução de diferenças entre as informações quantitativas e as qualitativas, assim como entre conjuntos de conhecimento de diferentes disciplinas, é um passo necessário no desenvolvimento bem-sucedido dos estudos interdisciplinares. Será necessário o desenvolvimento de um arcabouço e das convenções compartilhadas para conectar essas diversas visões e propiciar um mecanismo que harmonize diferentes perspectivas para obter a história integrada dos sistemas homem-ambiente (MORIN, 2011, p. 68-69).

Observamos também que, a construção de uma “práxis” ambiental que possibilita as diversidades ecológica e cultural, reduzindo a possibilidade do agir humano estar condicionado a uma única visão do mundo. E é através da interdisciplinaridade, Morin (2011), que o olhar global possibilitará ações também globais.

Consideramos, desta forma, que sociedade e natureza estão no mesmo grau de importância para vida no planeta. Diante disso, os saberes científicos e não científicos, são de

igual modo importantes para compreensão e manutenção das condições necessárias para existência da vida.

## **COMPLEXIDADE E AMBIENTE**

A perspectiva da complexidade do Ambiente implica em nos apropriarmos deste conceito, enquanto inter-relações de diversas variáveis ambientais de forma interdependentes.

Conforme Morin (2011) a complexidade não é um fenômeno apenas quantitativo, ela também contempla as incertezas e pode também ser vista como uma “mistura” de ordem e desordem:

Assim, complexidade coincide com uma parte de incerteza, seja proveniente dos limites de nosso entendimento, seja inscrita nos fenômenos. Mas complexidade não se reduz à incerteza, é a incerteza no seio de sistemas ricamente organizados. Ela diz respeito a sistema semialeatórios cuja ordem é inseparável dos acasos que os concernem. A complexidade está, pois, ligada a certa mistura de ordem e desordem, mistura íntima, ao contrário da ordem/desordem estatística, onde a ordem (pobre e estática) reina no nível das grandes populações e a desordem (pobre, porque pura indeterminação) reina no nível das unidades elementares (MORIN, 2011, p. 35)

Jacob (1983) analisa a complexidade do Ambiente demonstrando as diferenças básicas entre as coisas e os seres. Comenta que para além do visível das formas existe uma arquitetura secreta que permite aos organismos a vida. E a complexidade do Meio Ambiente se materializa quando Jacob (1983) diz que a compreensão da Natureza vai além do agrupamento de identidades.

Para decifrar a natureza e descobrir suas leis não bastam mais pesquisar e agrupar as identidades e as diferenças entre as coisas e os seres a fim de dispô-los nas séries de uma classificação bidimensional. É preciso que os dados empíricos se articulem em profundidade, que se superponham em função de suas relações com um elemento unificador que é a condição de todo o conhecimento, mas que está no exterior do conhecimento (JACOB, 1983, p. 95).

Na perspectiva de Leff (2001) a necessidade da compreensão do Ambiente como complexo, é resultado da fragmentação do conhecimento. Nesta visão, a reordenação do todo, passa a contemplar os espaços “ociosos” resultantes das especificidades das ciências, as quais privilegiam determinados saberes em detrimento de outros. Logo, as ciências compartimentalizadas não conseguem dar conta da complexidade que somente poderá ser compreendida a partir do olhar sobre o todo.

O saber ambiental emerge do espaço de exclusão gerado no desenvolvimento das ciências, centradas em seus objetos de conhecimento, e que produz o desconhecimento dos processos complexos que escapam a explicação dessas disciplinas. Exemplo disto é o campo das externalidades no qual a economia situa os processos naturais e culturais, e inclusive a inequitativa distribuição de

renda e a desigualdade social gerada pela lógica de mercado e pela maximização de benefícios a curto prazo (LEFF, 2001, p. 145).

Ainda conforme Leff (2001), a complexidade do Ambiente contempla as variáveis de ordem física, de ordem social e também de ordem econômica. A interlocução entre estas e outras variáveis derivadas formam um conjunto de processos integrados, conforme citação:

O ambiente é integrado por processos, tanto de ordem física como social, dominados e excluídos pela racionalidade econômica: a natureza superexplorada e a degradação socioambiental, a perda de diversidade biológica e cultural, a pobreza associada à destruição do patrimônio de recursos dos povos e a dissolução de suas identidades étnicas, a desigual distribuição dos custos ecológicos do crescimento e a deterioração da qualidade de vida. Ao mesmo tempo, o ambiente surge como um novo potencial produtivo, resultado da articulação de processos de ordem natural e social que mobiliza a produtividade ecológica, a inovação tecnológica e a organização cultural (LEFF, 2001, p. 224)

Diante das considerações de Leff (2001) sobre as múltiplas variáveis que interagem sobre o Ambiente integrado, Capra (2006) direcionado para os sistemas vivos, também analisa a complexidade do Ambiente. Para Capra (2006) o exemplo de redes dentro de redes e interagindo entre elas para formação do todo natural, delinea o grau de complexidade presente neste mosaico hierárquico que é a natureza.

A concepção de sistemas vivos como redes fornece uma nova perspectiva sobre as chamadas hierarquias da natureza. Desde que os sistemas vivos, em todos os níveis, são redes, devemos visualizar a teia da vida como sistemas vivos (redes) interagindo a maneira de redes com outros sistemas (redes). Por exemplo, podemos descrever esquematicamente um ecossistema como uma rede com alguns nodos. Cada nodo representa um organismo, o que significa que cada nodo, quando amplificado, aparece, ele mesmo, como uma rede. Cada nodo na nova rede pode representar um órgão, o qual, por sua vez, aparecerá como uma rede quando amplificada, assim por diante (CAPRA, 2006, p. 44).

Maturana e Varela (1995) referindo-se ao mecanismo de acoplamento entre a maioria dos insetos dialogam com Capra (2006), quando falam de sistemas vivos, denominados de redes. Em se tratando da complexidade do Ambiente, a dialógica ocorre porque tanto os mecanismos de acoplamento quanto aos sistemas vivos denominados de redes são dotados de tamanha complexidade que escapam a nossa visão superficial.

O mecanismo de acoplamento entre a maioria dos insetos sociais se faz por meio de intercâmbio de substâncias. É, portanto, um acoplamento químico. Estabelece-se um fluxo contínuo de secreções entre os membros de uma colônia: eles trocam conteúdos gástricos cada vez que se encontram, como se pode constatar observando qualquer fila de formigas na cozinha. Deste contínuo intercâmbio químico – chamado trofolaxe [...] resulta a distribuição, por toda a população, de uma certa quantidade de substâncias, entre elas hormônios responsáveis pela diferenciação e especificações de papéis (MATURANA e VARELA, 1995, p. 207).

O acoplamento social enquanto Ambiente complexo não ocorre apenas nos invertebrados e insetos. Maturana e Varela (1995) fazem menção dos antílopes que vivem nas

montanhas, que ao perceberem a presença de estranhos todo rebanho foge. A fuga se dá tendo o macho dominante à frente, fêmeas e filhotes ao meio e na retaguarda, machos que não perdem de vista, o estranho ameaçador.

Interligado com acoplamento social de Maturana e Varela (2010), podemos ver em Capra (1995), a interdependência e simbiose em diversos graus como indicador indireto da complexidade do Meio Ambiente. Cada organismo compartilha determinado espaço do Meio Ambiente com outros organismos que pode ser verificado em:

O estudo detalhado dos ecossistemas nestas últimas décadas mostrou com muita clareza que a maioria das relações entre organismos vivos são essencialmente cooperativas, caracterizadas pela coexistência e a interdependência, e simbióticas em vários graus. Embora haja competição, esta ocorre usualmente num contexto mais amplo de cooperação, de modo que o sistema maior é mantido em equilíbrio. Até mesmo as relações predador-presa, destrutivas para presa imediata, são geralmente benéficas para ambas as espécies (CAPRA, 1995, p. 273)

A resiliência de um ecossistema é outra característica da complexidade do Ambiente, Leff (2009). A interlocução com Capra (1995) ocorre quando consideramos a capacidade dos ecossistemas “capitalizarem” as competições em prol do equilíbrio do Meio.

Ainda conforme Leff (2009, p. 63) “a resiliência de um ecossistema é sua capacidade para manter-se num estado similar às condições de equilíbrio estável, as quais dependem das interações dentro do sistema”. Este princípio relacionado à resiliência vem demonstrar a necessidade de uma reflexão sobre a natureza e sua complexidade de interação entre os processos.

Desta referência de Leff (2009) sobre resiliência e compreensão da Natureza, Leff (2002) também já sinalizava sobre a necessidade de desnaturalização da história natural.

A complexidade ambiental inaugura uma nova reflexão sobre a natureza do ser, do saber e do conhecer, sobre a hibridação de conhecimentos na interdisciplinaridade e na transdisciplinaridade; sobre o diálogo de saberes e a inserção da subjetividade, dos valores e dos interesses nas tomadas de decisão e nas estratégias de apropriação da natureza. Mas questiona também as formas pelas quais os valores permeiam o conhecimento do mundo, abrindo um espaço para o encontro entre o racional e o moral, entre a racionalidade formal e a racionalidade substantiva (LEFF, 2002, p. 195)

Podemos inferir, em relação à complexidade e o Ambiente, que não se trata de fenômeno apenas quantitativo, é caracterizado também pelas incertezas e é uma mistura de ordem e desordem. Esta visão é caracterizada pelo acoplamento entre os seres invertebrados e vertebrados, uma faceta da complexidade ambiental. Tal consideração passa pelas complexas formas de relacionamento entre estes seres vivos.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pergunta sobre quais os conceitos de Natureza, Meio Ambiente e Ambiente presentes nos livros didáticos de Biologia pode ser respondida de muitas maneiras. Uma das respostas que este trabalho procurou encaminhar é que a Natureza é um espaço que o homem deve preservar. Além disso, destacamos que se essa Natureza indica também um local de retirada dos recursos naturais passa a ser importante levar em consideração o tempo necessário para a retomada das condições de equilíbrio do espaço natural.

Vimos que Meio Ambiente e Ambiente são utilizados pelos autores como sinônimos, são conceitos que não recebem um tratamento diferenciado nos livros didáticos, aparecem normalmente associados à interação do homem com Ambiente, suas transformações, impactos ambientais negativos e advertências sobre a necessidade de uso racional do espaço construído.

O Ambiente é abordado como um espaço a ser usado de forma racional e os livros não cumprem o papel de evidenciar a forma pouco consciente da ação antrópica sobre o Ambiente. Sabemos que esta ação de “denunciar” é importante, mas as ações mitigatórias são pouco exploradas e quando são evitadas de incipiências que dificilmente permitiria respostas proporcionais a degradação ambiental. Como exemplo tem-se a reciclagem.

A formação de um sujeito crítico a partir das leituras sobre Ambiente presente no LD é outra questão levantada por este trabalho. Podemos observar que a formação do sujeito crítico passa por uma leitura contextualizada do espaço do ambiente. Desta forma, implica em compreender as diversas teias que estão ancoradas as múltiplas formas de vida existente neste planeta. Como resultado da compreensão da complexidade do ambiente poderíamos sim, pensar na formação de um sujeito crítico e reflexivo.

O GLD (2011) traz uma referência explícita em relação a conceitos e a organização destes para uma melhor compreensão do fenômeno da vida. Quanto ao conceito de Ambiente, podemos observar que o mesmo aparece em determinadas obras no volume nº1 em outras no volume nº3 e assim sucessivamente. Além da questão da disposição o conceito Ambiente foi tratado mais na perspectiva de apontar cuidados a serem tomados do que a compreensão da dinamicidade do espaço natural.

Além disso, ficam evidentes duas situações: a primeira é a associação que os livros evidenciam entre os problemas ambientais e o ambiente urbano; a segunda situação é a dupla constatação que os autores são, majoritariamente, os mesmos de algumas décadas, todos com formação pela Universidade de São Paulo (USP).

Em relação ao primeiro ponto, Palma (2011) evidencia que o município de Rio Verde (MS) apresenta 100% das mulheres lactantes com traços de agrotóxicos no leite materno. Basta um dado como este para desconstruir a ideia de que os impactos ambientais são majoritariamente provocados no ambiente urbano, ao contrário, o que o livro didático ajuda é a ocultar os problemas das áreas rurais, a ponto de os alunos de Ensino Médio chegarem a achar que eles não existem. Outro dado que corrobora a tese de que o meio rural impacta negativamente o meio ambiente está no volume de agrotóxico utilizado nas plantações, em especial, naquelas com sementes geneticamente modificadas. Conforme a Associação Brasileira de Saúde Coletiva (Abrasco), a venda de agrotóxicos saltou de US\$ 2 bilhões para mais de US\$ 7 bilhões entre 2001 e 2008, atingindo valores recordes de US\$ 8,5 bilhões em 2011. Desta forma torna-se evidente a impropriedade da tendência de destacar que é no ambiente urbano que encontramos os “vilões” do desequilíbrio ambiental. Ou seja: embora aprovados no PNL D e sem conter erros conceituais, os livros didáticos “selecionam” uma perspectiva que induz a um erro de avaliação sobre, no caso da nossa análise, impactos e desastres ambientais.

O segundo ponto levantado destaca a predominância da formação na Universidade de São Paulo (USP) e torna oportuno ressaltar que essa “uniformidade” tende a gerar um modo de olhar para o Ambiente a partir de um mesmo referencial, o que pode caracterizar uma visão reducionista ou mesmo singular da análise e das ações mitigadoras propostas. Essa é uma questão que mereceria uma nova pesquisa, buscando aprofundar as relações entre a formação inicial destes autores e aquilo que eles apresentam nos livros que escrevem.

Diante do exposto podemos inferir que para manutenção do ambiente sadio para esta e às futuras gerações é indispensável repensar a forma de abordagem do conceito Natureza, meio Ambiente e Ambiente no LD. Como sugestão este trabalho sinaliza para importância de reflexão mais sistematizada do conceito de Ambiente como forma de desenvolver o conceito de pertencimento no educando permitindo com isso uma relação mais equilibrada com Ambiente, do qual, somos apenas um uma interface nesta intrincada rede que sustenta a vida.

## REFERÊNCIAS

(a) Livros Didáticos Consultados – Programa Nacional do Livro Didático–PNLD/2012

AMABIS, José Mariano; MARTHO, Gilberto Rodrigues. **Biologia**. 3.ed. São Paulo: Moderna, 2010.

BIZZO, Nélio. **Novas bases da biologia: Ensino Médio**. São Paulo: Ática, 2010.

LAURENCE, J; Mendonça V.; **Biologia: ecologia, origem da vida e biologia celular, embriologia e histologia**. Vol. 1. São Paulo: Nova Geração, 2010.

LINHARES, Sérgio; GEWANDSZNJDER, Fernando. **Biologia hoje**. São Paulo: 2010.

LOPES, Sônia; ROSSO, Sérgio. **Bio**: volume 1. São Paulo: Saraiva, 2010.

PEZZI, Antonio; GOWDAK, Demétrio Ossowski; MATTOS, Neide Simões de. **Biologia: Genética, Evolução e Ecologia**. São Paulo: FTD, 2010.

SANTOS, Fernando Santiago dos; AGUILAR, João Batista Vicentin de; OLIVEIRA, Maria Martha Argel de. **Biologia: ensino médio**, 3º ano. São Paulo: Edições SM, 2010.

SILVA, Júnior César da; SASSON, Sézar; CALDINI, Junior, Nelson. **As características da vida: histologia animal**. 10<sup>a</sup> ed. São Paulo: Saraiva, 2010.

(b) Legislação e Documentos Oficiais

BRASIL. **Decreto-lei nº 1006**, de 30 de dezembro de 1938. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Seção 1 – 5 de janeiro de 1939, página 277.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação e do Desporto, Secretaria de Educação Fundamental. **Programa Parâmetros em Ação, meio ambiente na escola**. Brasília: MEC, 2001.

\_\_\_\_\_. **PENSAR O Ambiente: bases filosóficas para educação ambiental**. Ministério da Educação. 2009.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. **Guia de livros didáticos PNLD 2008**. Brasília: Ministério da Educação, 2007.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. **Guia de livros didáticos PNLD 2012**. Brasília: Ministério da Educação, 2011.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. **Guia de livros didáticos PNLD 2015**. Brasília: Ministério da Educação, 2014.

\_\_\_\_\_. Resoluções do CONAMA: **resoluções vigentes publicadas entre setembro de 1984 e janeiro de 2012**. Ministério do Meio Ambiente. Brasília: MMA, 2012.

(c) Referencias Acadêmicas

ABBAGNANO, Nicola. **Dicionário de Filosofia**. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

AMABIS, José Mariano; MARTHO, Gilberto Rodrigues. **Biologia**. 2. ed. São Paulo: Moderna, 1997.

AULETE, Caldas. **Novíssimo Aulete dicionário contemporâneo da Língua Portuguesa**. Rio de Janeiro: Lexikon, 2011.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. 3. ed. Lisboa: Edições 70, 2004.

\_\_\_\_\_ **Análise de conteúdo**. ed. rev. e ampl. São Paulo: Edições 70, 2011.

BITTENCOURT, Circe Maria Fernandes. **Livro didático e saber escolar: 1810-1910**. Belo Horizonte: Autêntica, 2008.

BLACKBURN, Simon. **Dicionário Oxford de filosofia**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 1997.

BORBA, Francisco da Silva. **Dicionário UNESP do Português Contemporâneo**. Curitiba: Piá, 2011.

CAYGILL, Howard; CABRAL, Alvaro. **Dicionario Kant**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 2000.

CAPRA, Fritjof; CABRAL, Álvaro. **O ponto de mutação**. 14 ed. São Paulo: Cultrix, 1995.

CAPRA, Fritjof. **A teia da vida: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos**. São Paulo: Cultrix, 2006.

CASSETI, Valter. **A natureza e o espaço geográfico**. In: MEDONÇA, Francisco; KOZEL, Saete (org.). Elementos da epistemologia da geografia contemporânea. Curitiba: Ed. UFPR, 2002. p.145-163.

CASSIANO, Célia Cristina de Figueiredo. **Aspectos políticos e econômicos da circulação do livro didático de história e suas implicações curriculares**. In História. v. 23 n. 1-2, p.33-48, Franca, 2004.

CAVALCANTI, Clóvis de Vasconcelos. **Desenvolvimento e natureza: estudos para uma sociedade sustentável**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2001.

COIMBRA, José de Ávila. Aguiar. **O outro lado do meio ambiente**. São Paulo: CETESB, 1985.

DARWIN, Charles. **A Beagle na América do Sul**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1996.

DARWIN, Charles. **Origem das espécies**. Belo Horizonte: Villa Rica, 1994.

DESCARTES. Rene. **O discurso do Método**. trad. Maria Ermatina de Almeida Prado Galvão. 4ªed. São Paulo:WMF Martins Fontes, 2009.

DIAS, S. I. S. **História da arquitetura e urbanismo: da antiguidade ao renascimento**. Curso de Arquitetura e Urbanismo Faculdade Assis Gurgacz. 1-70p. 2010 Disponível em: [http://www.faq.edu.br/professores/solange/HISTORIA\\_DA\\_ANTIGUIDADE\\_AO\\_RENASCIMENTO/AQT103\\_HAR\\_2010.1.pdf](http://www.faq.edu.br/professores/solange/HISTORIA_DA_ANTIGUIDADE_AO_RENASCIMENTO/AQT103_HAR_2010.1.pdf). Acesso em 22 maio de 2014.

DURRELL, Gerald; DURRELL, Lee. **O naturalista amador: um guia pratico do mundo da natureza**. 2.ed. rev. São Paulo: Martins Fontes, 1989.

FARIA, Ana Lúcia Goulart de. **Ideologia no livro didático**. 2 ed. São Paulo: Cortez: Autores Associados, 1996.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. Aurélio século XXI: **o dicionário da língua portuguesa**. 2. ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1986.

\_\_\_\_\_. **Novo dicionário Aurélio da língua portuguesa**. 3. ed. Curitiba: Positivo, 2005.

FONSECA, Selva Guimarães. **Didática e prática de ensino de História**. 11 ed. Campinas/ SP: Papyrus editora, 2003.

FRACALANZA, Hilário; MEGID NETO, Jorge (Org.). **O Livro Didático de Ciências no Brasil**. Campinas: Komedi, 2006.

GRÜN, Mauro. **Ética e educação ambiental: a conexão necessária**. 14 ed. Campinas: Papyrus, 2006.

HUMBOLDT, Alexandre Von, Carvalho, Assis. **Quadros da natureza**. Buenos Aires: Eduardo Perié, Editor, 1884.

JACOB, François. **A lógica da vida: uma historia da hereditariedade**. Rio de Janeiro: Edições Graal, 1983.

JAPIASSU, Hilton; MARCONDES, Danilo. **Dicionário básico de filosofia**. 3.ed.rev.ampl. Rio de Janeiro: J. Zahar, 1996.

KAROLSKI, Bruno. **Metagenômica comparativa e perfil metabólico in silico de solos no município de Cubatão**, SP. 2013. Tese (Doutorado em Biologia) – Biotecnologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/87/87131/tde-05112013-111556/>. Acesso em: 28 de junho de 2014.

LEFF, Enrique. **Ecologia, capital e cultura**. São Paulo: Vozes, 2009.

\_\_\_\_\_. **Epistemologia ambiental**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2002.

\_\_\_\_\_. **Saber ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2001.

LINHARES, Sérgio; GEWANDSZNJDER, Fernando. **Biologia hoje**. São Paulo: 1998.

LENOBLE, R. **História da ideia de Natureza**. Lisboa: Edições 70, 1969.

LOUREIRO, **Carlos Frederico Bernardo**. Trajetória e fundamentos da educação ambiental. São Paulo: Cortez, 2006.

MAGNOLLI, Miranda Martinelli. 1986. "**Ambiente, espaço e Paisagem**". **Paisagem e Ambiente**, 1 e 2. São Paulo, FAUUSP.

MARCONI, Maria de Andrade; PRESSOTO, Zélia Maria Neves. **Antropologia: uma introdução**. 7º ed. São Paulo: Atlas, 2008.

MARTIUS, Karl Friedrich Philipp von. **Natureza, doenças medicina e remédios dos índios brasileiros**, (1844). . ed. il. São Paulo: Comp. Ed. Nacional, 1939.

MATURANA, Romensín Humberto; VARELA GARCÍA, Francisco Javier. **De. Máquinas e seres vivos: autopoiese: a organização do vivo**. 3. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.

MATURANA, Romensín Humberto; VARELA, Francisco Javier. **A árvore do conhecimento: as bases biológicas da compreensão humana**. 8. ed. São Paulo: Palas Athena, 2010.

MENDONÇA, Francisco.; TEIXEIRA, Kozel. **ELEMENTOS de Epistemologia da Geografia Contemporânea**. Curitiba: UFPR, 2002.

MOLINA, Olga. **Quem engana quem? Professor x livro didático**. 2. ed. Campinas Papyrus, 1988.

MORIN, Edgar. **O paradigma perdido: a natureza humana**. 4. ed. Portugal: Publicações Europa-América, 1988.

MORIN, Edgar. **Introdução ao pensamento complexo**. 4. ed. Porto Alegre: Sulina, 2011.

Palma, Danielly Cristina de Andrade. **Agrotóxicos em leite humano de mães residentes em Lucas do Rio Verde – MT**. 2011. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Saúde Coletiva, Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva, Cuiabá, 2011. Disponível em: <http://www.ufmt.br/ppgsc/arquivos/857ae0a5ab2be9135cd279c8ad4d4e61.pdf>

PEREIRA, Camila. **103 milhões de livros didáticos**. Revista Veja [online] ed. 2.104. [http://veja.abril.com.br/180309/p\\_118.shtml](http://veja.abril.com.br/180309/p_118.shtml). Acesso em: 10/09/2013.

PHILIPPI JÚNIOR, Arlindo; ROMÉRO, Marcelo de Andrade; BRUNA, Gilda Collet. **Curso de gestão ambiental**. Barueri: Manole, 2004.

PONTING, Clive. **Uma história verde do mundo**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1995.

REIGOTA, Marcos. **Meio Ambiente e Conceito social**. 3ª ed. S. Paulo: Cortez, 2004.

ROJO, Roxane; BATISTA, Antônio Augusto Gomes (orgs). **Livro didático de língua portuguesa, letramento e cultura da escrita**. Campinas: Mercado de Letras, 2003.

SAMPAIO, Francisco Azevedo de Arruda. **Com a palavra o autor: em nossa defesa: um elogio à importância e uma crítica às limitações do Programa Nacional do Livro Didático**. São Paulo: Sarandi, 2010.

WALLACE, Bruce. **O ambiente: como eu o vejo, a ciência não é suficiente**. Ribeirão Preto: FUNPEC Ed., 2002.

WILSON, Edward Osborne. **Biodiversidade**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997.

<https://www.abrasco.org.br/site/2015/04/residuos-de-agrotoxicos-estao-presentes-ate-no-leite-materno/>. Resíduos de agrotóxicos estão presentes até no leite materno. Acesso em: 10 de maio de 2015.

<http://www.fnde.gov.br/programas/livro-didatico>. **Livro Didático**. Acesso em: 20 de agosto, 2013.