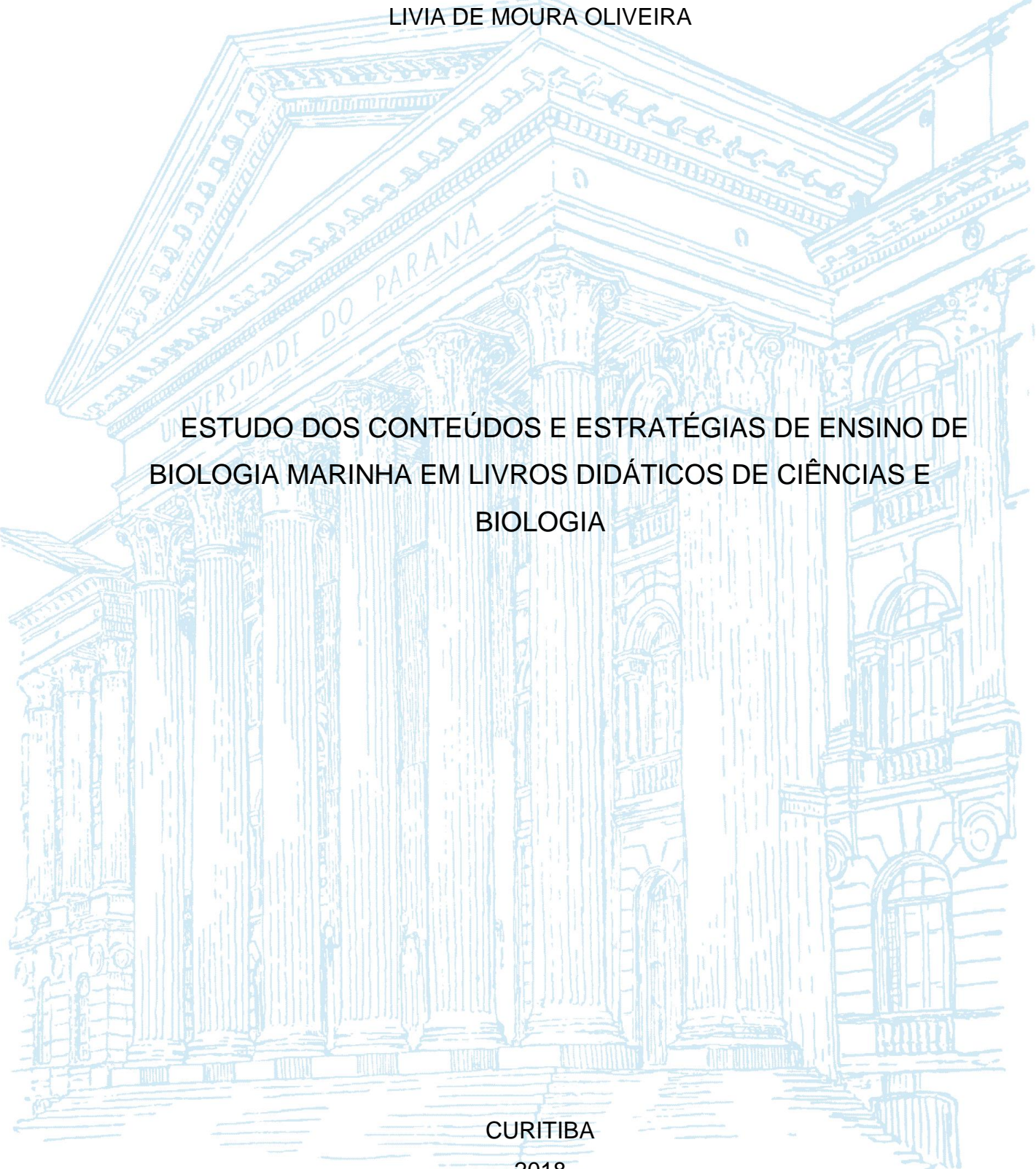


UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

GABRIEL LUÍS BRUCINSKI PINTO

LIVIA DE MOURA OLIVEIRA



ESTUDO DOS CONTEÚDOS E ESTRATÉGIAS DE ENSINO DE
BIOLOGIA MARINHA EM LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS E
BIOLOGIA

CURITIBA

2018

GABRIEL LUÍS BRUCINSKI PINTO
LIVIA DE MOURA OLIVEIRA

ESTUDO DOS CONTEÚDOS E ESTRATÉGIAS DE ENSINO DE
BIOLOGIA MARINHA EM LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS E
BIOLOGIA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentada como requisito à obtenção do grau de licenciado em de Ciências Biológicas, habilitação Licenciatura, no Programa de Graduação em de Ciências Biológicas do Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.

Orientadora: Profa. Dra. Odisséa Boaventura de Oliveira

CURITIBA

2018

Para aqueles que são essenciais para o nosso
crescimento: pais e cônjuges

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à profa. Dra. Odisséa Boaventura de Oliveira nossa orientadora, por aceitar nos orientar e por todo o aprendizado durante este estudo.

Aos nossos companheiros pela compreensão durante os dias de trabalhos árduos e noites mal dormidas durante os meses de escrita da tese.

Aos nossos pais e irmãos pelo incentivo quanto à nossa escolha profissional.

Aos colegas de curso pelas companhias e parcerias durante os trabalhos de campo e atividades exigidas durante todos esses anos.

Aos professores do Curso de Ciências Biológicas por nos garantir uma possibilidade de desenvolvimento profissional.

Agradecemos a todos que de alguma forma foram essenciais para a realização desse estudo e nos ajudaram a finalizar o curso.

“Ensinar não é transferir conhecimento, mas criar possibilidades para sua própria produção ou sua construção. Quem ensina aprende ao ensinar e quem ensina aprende a aprender.”

Paulo Freire

RESUMO

As preocupações com o meio ambiente têm sido premente nos últimos anos. Em especial o ambiente marinho vem sofrendo acentuada degradação, consequência de uma desajustada relação com as atividades antropogênicas. Tal constatação exige uma transformação na percepção das relações humanas com o ambiente marinho que culmine numa mudança de comportamento por parte do cidadão. Para que isso se torne realidade, a escola como espaço formal de formação cidadã, ao trabalhar as disciplinas de Ciências e Biologia, exerce papel de fundamental importância por oportunizar a discussão da temática Biologia Marinha. Nesse sentido, esta pesquisa enfoca nos conteúdos e estratégias de ensino de Biologia Marinha em Livros Didáticos (LD) do Ensino Fundamental II e Ensino Médio da rede pública e privada. Foi desenvolvida uma pesquisa exploratório-descritiva envolvendo análise documental onde buscamos como base a BNCC e Referencial Bibliográfico de publicações que não ultrapassam a antecedência de dez anos. Os critérios de abordagem dos conteúdos programáticos foram baseados quanto às dimensões ambiental e socioeconômica, e quanto às competências específicas da BNCC. Por fim discutimos sobre como o ensino da Biologia Marinha contribuir para a transformação social dentro das referidas dimensões. Os resultados demonstraram que em relação a dimensão ambiental a abordagem se mostra pouco enfática com enfoque conservacionista e na dimensão socioeconômica predomínio de uma visão antropocêntrica. Contudo fica evidente a necessidade de critérios mais rigorosos na elaboração do LD de modo a aproximar a realidade do cotidiano social para sala de aula.

Palavras-chave: Biologia Marinha. BNCC. Livro didático. Dimensões ambientais e socioeconômicas.

ABSTRACT

Last years the marine environment has been pressing due to its marked degradation, as a result of an unbalanced relationship with anthropogenic activities. This requires a transformation in the human perception with the marine environment that culminates in a change of behavior on the part of the citizen. The school is a formal space for citizen training and through of it is possible to become this a reality the human perception transformation. The Science and Biology subjects can develop a fundamental role to discuss the Marine Biology theme. This study focuses on the contents and strategies of teaching Marine Biology in science and biology textbooks of Elementary School II and High School of the public and private schools. It was based in an exploratory-descriptive research through of documentary analysis of the BNCC and valid publications that not exceed 10 years in advance. The approach criteria of the programmatic contents were based on the environmental and socioeconomic dimensions and, on the specific competences of the BNCC and, in two methodological parameters: Contextualization and daily and, Interdisciplinarity. We discussed about science teaching can contribute to a social transformation within dimensions. The results showed that in relation to the environmental dimension the approach is not very emphatic with a conservationist approach and in the socioeconomic dimension predominance of an anthropocentric view. However, it is evident the need for more rigorous criteria in the elaboration of the LD in order to approach the reality of the daily social to the classroom.

Key-words: Marine biology. BNCC. Textbook. Environmental and socioeconomic dimensions.

SUMÁRIO

SUMÁRIO	8
1 INTRODUÇÃO	9
1.1 CONTEXTO E PROBLEMA	9
1.2 ENSINO DE CIÊNCIAS: BNCC, LIVRO DIDÁTICO E A BIOLOGIA MARINHA.	12
1.2.1 Base Nacional Comum Curricular	12
1.2.2 O Livro Didático de Ciências	14
1.2.3 Dimensões Ambiental e Socioeconômica na Biologia Marinha	15
2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	17
2.1 DIMENSÕES.....	19
2.2 COMPETÊNCIAS BNCC.....	20
2.3 PARÂMETROS METODOLÓGICOS	22
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	23
4 CONCLUSÃO	36
5 REFERÊNCIAS.....	37

1 INTRODUÇÃO

1.1 CONTEXTO E PROBLEMA

O ensino de ciências e/ou Biologia sofreu muitas modificações e adaptações ao longo dos anos não só no Brasil, mas mundialmente. A preocupação com o meio ambiente tem crescido exponencialmente nos últimos anos, uma vez que impactos causados têm desencadeado diversas mudanças no equilíbrio e ocasionado variados problemas ambientais (VILAS BOAS, ALMEIDA & AMARAL, 2015).

No Brasil, essas modificações muitas vezes estiveram atreladas e induzidas pelo desenvolvimento do País (MMA, 2012), acarretando influência no trabalho pedagógico da sala de aula. Neste contexto, o ensino de Ciências e/ou Biologia nos permite discutir áreas que norteiam a vivência do nosso dia-a-dia, proporcionando visão de mundo e compreensão da realidade que guia um indivíduo e sua relação com a sociedade e o meio ambiente (SANTOS, 2007; VILAS BOAS, ALMEIDA & AMARAL, 2015).

A Biologia, como ciência básica na escola, nos permite religar com diversas outras áreas do conhecimento, englobando áreas como Biologia Celular, Biologia Marinha, Ecologia e Conservação, Educação Ambiental, Farmacologia, Genética, Neurociência Básica, dentre outras. Assim, no contexto escolar, podemos associar a Biologia aos contextos vividos, facilitando aos estudantes a capacidade de aprender e refletir de forma autônoma, tornando-os cidadãos críticos, capazes de interagir de forma mais harmoniosa com o seu meio. Dentro deste tema, a Biologia Marinha apresenta-se como um vasto campo de pesquisa. Ela estuda os seres vivos que vivem em ecossistemas de águas salgadas (mares e oceanos) e estuários, bem como as interações destes seres com o ambiente a sua volta. Tais ecossistemas merecem atenção especial, por apresentarem características de estoque de recursos que são de grande importância para a vida humana e para a manutenção do equilíbrio ecológico (BRUSCA & BRUSCA, 2007; SANTOS & OLIVEIRA, 2016).

Essa temática tem sido bastante discutida, tanto pela sua diversidade biológica e sua relevância como balizador ecológico, quanto pelo acentuado declínio nas populações deste ambiente (MMA, 2018). Consequência em grande parte da degradação associada às atividades antropogênicas, que vão além da

capacidade de depuração natural. Mesmo assim, existe ainda certa incompreensão na maioria das pessoas quanto à imbricada relação entre a preservação deste ecossistema e a manutenção dos mecanismos de suporte à vida na biosfera, incluindo a do homem.

Neste sentido, a escola como um ambiente formal de formação cidadã e transformação social, desempenha fundamental papel no entendimento da temática biologia marinha, e deve abordar tais conteúdos de forma a garantir a manutenção dos recursos, promover a reversão da degradação e mostrar uma alternativa de ensino para o estudo da biodiversidade, ou seja, é o ambiente de aprendizagem mais comum (MEDEIROS et al. 2014). Dessa forma, a educação deve favorecer ao indivíduo analisar criticamente o lugar onde vive e como este deve ser manejado para se desenvolver uma população informada, ativa e preocupada, a fim de colaborar para a formação de cidadãos conscientes (BRASIL, 1999; NASCIMENTO JÚNIOR et al 2016).

Tendo em vista esses pressupostos, o presente estudo focou em um tópico do ensino de Ciências e Biologia, a Biologia Marinha. A escolha desta temática se deve ao fato de acreditar que esta temática é importante para o processo de ensino-aprendizagem em relação ao conhecimento sobre ciências e biologia na medida em que estas nos remetem a um campo de estudos, de pesquisa e de práticas sustentado por uma comunidade de educadores e de pesquisadores que visa, em última análise, a uma reflexão prática sobre o equilíbrio ecológico e a vida humana.

É papel da escola mitigar os problemas relacionados ao entendimento das ciências como mobilizador social e humano. A escola deve apresentar ideias de ciências e suas ações no mundo de forma que os estudantes possam refletir, em todos os seus diferentes aspectos. Deve superar os conteúdos estanques e memorizados, e ampliar a lista de assuntos a serem tratados de forma temática, investigativa, exploratória, desprovida de características simplistas e conservadoras.

Neste sentido, no contexto das múltiplas exigências curriculares e considerando a temática biologia marinha, levantamos alguns questionamentos pertinentes, tais como: quais conteúdos podemos relacionar com a biologia marinha? Como os livros didáticos abordam essa temática? Quais estratégias metodológicas são utilizadas no trato destes conteúdos programáticos? Será

que há utilização de diferentes estratégias? E será que os conteúdos e as estratégias contribuem para formação crítica e consciente dos alunos?

Diante destes questionamentos, acreditamos que esse tipo de pesquisa nos permitirá traçar um perfil do ensino de biologia marinha, suas possibilidades e lacunas, as principais metodologias utilizadas e os conteúdos relacionados à biologia marinha.

Desse modo, o problema está no ensino de biologia marinha para a educação básica, partindo do pressuposto de que em regiões não litorâneas é mais desafiador desenvolver ferramentas facilitadoras de aprendizagem (SANTOS & OLIVEIRA, 2018). Entretanto, muitas vezes não há sequer interesse por parte dos docentes por renovações metodológicas, principalmente por não possuírem condições de estruturas levando à deficiência dos conteúdos relacionados a biologia marinha no ambiente escolar.

Acreditando que a Biologia Marinha seja uma subárea que pode ajudar aos alunos a ver o mundo com outros olhos, pois possui um papel primordial na sociedade. Ela nos fornece estudos sobre os organismos que fazem parte da produção primária de alimentos, nos permitindo abordar questões quanto aos impactos da poluição e da exploração pesqueira. Além do mais, estuda organismos que podem proporcionar compostos para a fabricação de alimentos e combustíveis naturais, bem como indicar quais são os principais fatores responsáveis pela ação antropogênica em determinadas áreas de proteção marinha e equilíbrio ecológico.

Para Oliveira et al. (2018), a discussão sobre biologia marinha se faz necessária em sala de aula, pois desperta nos alunos o interesse em conhecer e querer conservar este ecossistema, na medida em que os leva a perceber as imbricadas relações de causa efeito entre as atividades humanas, degradação e a sobrevivência deste ecossistema e de sua grande importância nos mecanismos de suporte a vida. Segundo Santos & Oliveira (2018), para que estes alunos formem pensamentos conscientes e sustentáveis acerca do ambiente que nos rodeia, é importante o desenvolvimento de ações pedagógicas que priorizem ações para isso.

Assim, o presente estudo tem por objetivo geral analisar como se dá abordagem do conteúdo biologia marinha presente nos livros didáticos de ciências e biologia. Para tanto se tem como objetivos específicos:

- Identificar as competências presentes na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) de Ciências e Biologia;
- Fazer levantamento em livros didáticos atuais de Ciências e Biologia os conteúdos sobre biologia marinha;
- Construir parâmetros de análise dos livros didáticos baseados na BNCC;
- Inferir sobre a possibilidade de o ensino de biologia marinha contribuir para a transformação social.

O texto em questão está dividido em três sessões. A primeira trata sobre o ensino de Ciências e Biologia no âmbito das orientações normativas com atenção especial na BNCC, a importância do Livro Didático (LD) como potencial recurso de auxílio no Ensino de Ciências e Biologia, e uma discussão sobre as dimensões (ambientais e socioeconômicas) envolvendo o conteúdo da temática Biologia Marinha no ensino de Ciências e Biologia. Na segunda seção são apresentadas de forma discriminada todas as etapas do processo metodológico aplicadas à presente pesquisa, partindo de levantamento bibliográfico, análise documental vigente, metodologia e critérios empregados na análise dos Livros Didáticos elencados para pesquisa. Ambas as etapas iniciais contribuíram como arcabouço que subsidiou a terceira seção, na qual são discorridos os resultados e, mediante referencial teórico, os mesmos são dissertados.

1.2 ENSINO DE CIÊNCIAS: BNCC, LIVRO DIDÁTICO E A BIOLOGIA MARINHA

1.2.1 Base Nacional Comum Curricular

Desde 1961 que as disciplinas científicas vêm sendo afetadas em decorrência das modificações educacionais ocasionadas por transformações políticas no país. Foi a partir da Lei 4.024 – Lei de Diretrizes e Bases da Educação, de 21 de dezembro de 1961, que a inclusão de Ciências no Ensino Fundamental foi ampliada no currículo escolar, abrindo margem também para a Biologia. Para Krasilchik (2000), “... o ensino de Ciências em todos os níveis foi também crescendo de importância, sendo objeto de inúmeros movimentos de transformação do ensino, podendo servir de ilustração para tentativas e efeitos das reformas educacionais”. Como consequência disso, o ensino de Ciências no Brasil tem sido construído ao longo dos anos a partir de práticas educacionais e

pedagógicas que visam a parte teórica do conhecimento científico (VILAS BOAS, ALMEIDA & AMARAL, 2015). No entanto, ainda há muito para ser feito.

Os últimos dez anos foram de grandes mudanças em relação à Legislação Nacional para a educação. Em 2010, foram promulgadas as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica (DCNGEB), seguidas pelas Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Fundamental (DCNEM), Parâmetros Curriculares Nacionais (PNC) e pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC). A BNCC, recém aprovada, é um documento normativo que define os conteúdos essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da educação básica. Ela traz consigo, embora exposto de maneira complementar, sugestões de possibilidades para o currículo, de forma a proporcionar ao aluno a correlação entre os temas e as situações do seu cotidiano (BRASIL, 2016; 2018). Conforme definido pela LDB (Lei 9394/1996), a BNCC deve orientar os currículos, bem como também as propostas pedagógicas de todas as escolas (públicas e privadas) de Educação Infantil, Ensino Fundamental e Médio, em todas as disciplinas da grade curricular e em todo o território brasileiro.

O Ensino Fundamental é dividido em quatro áreas do conhecimento: Linguagens, Matemática, Ciências Humanas e Ciências da Natureza, onde a área de Ciências da Natureza estabelece três unidades temáticas (Matéria e Energia, Vida e Evolução, Terra e Universo), as quais orientam os objetos do conhecimento (conteúdos, conceitos e processos), bem como as competências e habilidades a serem desenvolvidas em cada um dos anos (do 1º ao 9º). Enquanto que o Ensino Médio é focado na ampliação do conhecimento nestas mesmas áreas (BRASIL, 2018). Antes da BNCC, tivemos os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), documentos que apresentam uma proposta detalhada em objetivos, conteúdos, avaliações e orientações didáticas para cada área do conhecimento.

Para a BNCC (BRASIL, 2018), a nova realidade educacional na área de Ciências da Natureza deve impelir para a construção de uma base de conhecimento contextualizada, que prepare o educando para uma postura reflexiva e investigativa, tornando-o capaz de fazer julgamentos, tomar iniciativas, elaborar argumentos e apresentar alternativas. Para que o mesmo

possa fazer uso operacional de diversas tecnologias no seu dia a dia, culminando na criação de uma nova realidade social e tecnológica. Assim,

Os novos recursos tecnológicos e, principalmente, o uso do computador criam dilemas equivalentes, podendo até ser uma fonte muito eficiente de fornecimento de informações. No entanto, o seu potencial como desequilibrador da vigente relação professor-aluno é ainda subutilizado como instrumento que possa levar o aluno a deixar o seu papel passivo de receptor de informações, para ser o que busca, integra, cria novas informações. (KRASILCHIK, 2000, p. 38).

A proposta do BNCC para o Ensino Médio ainda não foi aprovada, porém o mesmo está organizado em quatro áreas do conhecimento, das quais Língua Portuguesa e Matemática possuem um maior enfoque. Pois, “esses componentes curriculares devem ser oferecidos nos três anos do Ensino Médio.” (BRASIL, 2018, p. 32)

Ou seja, a área das Ciências da Natureza e suas tecnologias fica em segundo plano. Não deveria a Educação Básica fornecer uma realidade educacional atual para o cidadão? Como garantir aos sistemas de ensino e às escolas a construção de currículos e propostas pedagógicas flexíveis e adequadas à realidade social do alunado se a abordagem pedagógica exclui as ciências da natureza? Será que as novas propostas pedagógicas contribuirão para a formação cidadã ou enfrentamento dos desafios da contemporaneidade? De acordo com a BNCC,

A área de Ciências da Natureza, no Ensino Fundamental, possibilita aos estudantes compreender conceitos fundamentais e estruturas explicativas da área, analisar características, fenômenos e processos relativos ao mundo natural e tecnológico, além dos cuidados pessoais e o compromisso com a sustentabilidade e a defesa do ambiente. No Ensino Médio, a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias propõe que os estudantes possam construir e utilizar conhecimentos específicos da área para argumentar, propor soluções e enfrentar desafios locais e/ou globais, relativos às condições de vida e ao ambiente. (BRASIL, 2018).

1.2.2 O Livro Didático de Ciências

Os Parâmetros Curriculares Nacionais definem “Ciência” como uma elaboração humana para compreensão do mundo (PCN, 2000 *apud* SPIASSI & SILVA, 2008). Os livros didáticos de Ciências/Biologia são um importante instrumento na promoção da reflexão sobre os múltiplos aspectos da realidade, para tanto, devem ser capazes de criar a condição de agente na construção do

conhecimento, na medida em que estimula a capacidade investigativa do aluno, desenvolve a autonomia de ação e o pensamento crítico do mesmo.

No contexto escolar, o Livro Didático (LD) se apresenta como uma fonte de informações importante utilizada por professores e estudantes (NASCIMENTO JÚNIOR et al. 2016). De acordo com diversos estudos, os LDs têm se mostrado como o principal controlador do currículo, entretanto não deve ser o único material a ser utilizado (PCN, 2000). Como tal, possui forte influência na prática de ensino brasileira e, por causa disso, Spiassi & Silva (2008, p.47) ressalta que “é preciso que os professores estejam atentos a qualidade, a coerência e a eventuais restrições que apresentem em relação aos objetos educacionais propostos”.

Nesse sentido, os livros didáticos constituem o mais importante recurso, já que muitas vezes é o único recurso didático de apoio disponível para alunos e professores (AMARAL et al 2008; SPIASSI & SILVA, 2008). Diferente dos outros LDs, os de Ciências e Biologia requerem o exercício da aplicação contextualizada do método científico, fomentando a análise de fenômenos naturais, testando hipóteses e elencando conclusões. Devendo fornecer aos educandos a capacidade de serem os principais atores e arquitetos na construção dos seus conhecimentos como indivíduos críticos e pensantes, mas não apenas como reprodutores do conhecimento (SPIASSI & SILVA, 2008).

Quanto às questões relacionadas ao meio ambiente, também recai sobre o livro didático transmitir conhecimentos ainda mais concretos a respeito da temática (ALMEIDA et al 2015). Dentro desse contexto, Oliveira & Viviani (2000), analisaram o livro didático de Ciências para o Ensino Fundamental II, em relação ao tema “meio ambiente” como uma das possibilidades de educação para a cidadania. Já Martins et al. (2003) realizaram uma análise das imagens presentes nos LDs, enquanto que Suleiman & Zancul (2012) realizaram uma análise sobre como os temas relacionados a meio ambiente são apresentados em livros didáticos de Ciências.

1.2.3 Dimensões Ambiental e Socioeconômica na Biologia Marinha

A Biologia Marinha estuda os seres vivos que vivem em ecossistemas de águas salgadas (mares e oceanos) e estuários, bem como as relações destes com o ambiente a sua volta. Tais ecossistemas merecem atenção especial, por

apresentarem características de estoque de recursos que são de grande importância para a vida humana e para a manutenção do equilíbrio ecológico.

Essa temática tem sido bastante discutida, tanto pela sua diversidade biológica e a sua relevância como balizador ecológico, quanto pelo acentuado declínio nas populações deste ambiente, consequência em grande parte da degradação associada às atividades antropogênicas, que vão além da capacidade de depuração natural. Mesmo assim, existe ainda certa incompreensão na maioria das pessoas quanto a imbricada relação entre a preservação deste ecossistema e a manutenção dos mecanismos de suporte a vida na biosfera, incluindo a do homem.

Neste sentido, a escola como um ambiente formal de formação cidadã e transformação social, desempenha fundamental papel no entendimento da temática biologia marinha, e deve abordar tais conteúdos de forma a garantir a manutenção do recurso, promover a reversão da degradação e mostrar uma alternativa de ensino para o estudo da biodiversidade, ou seja, é o ambiente de aprendizagem mais comum (MEDEIROS et al. 2014).

De acordo com Santos & Oliveira (2018), a aplicação de atividades tais como confecção de cartazes, aulas expositivas e ciclos de palestras relacionadas à Biologia Marinha surtem efeito positivo levando os alunos a falarem e escreverem de forma satisfatória sobre diversas questões dentro da área. No entanto, assuntos relativos à biodiversidade marinha e educação ambiental parecem não se estabelecer na escola (MEDEIROS et al., 2014), o que se configura como uma falha do ensino formal dada a importância deste ecossistema ser explorado como possibilidade de desenvolver consciência ambiental nos alunos.

Nessa direção Savietto et al. (2014) observaram que muitos estudantes que moram próximos ao ambiente marinho não estabelecem nenhuma relação com o ambiente e que a participação nas atividades ambientais melhorou a percepção dos indivíduos sobre a biodiversidade, alterando seu comportamento diante de tal ambiente.

Em relação à dimensão ambiental, é preciso que a escola esteja inserida no tema Biologia Marinha através da Educação Ambiental, uma vez que essa temática tem sido bastante discutida na conservação do meio ambiente. Entretanto, para grande parte da população ainda não está claro que a

preservação da diversidade biológica é benéfica para a humanidade e para a existência dos ecossistemas (SANTOS & OLIVEIRA, 2016). Baseado nisso, vemos a necessidade de se discutir a Biologia Marinha ou o ambiente marinho (costeiro) quanto a sua dimensão socioeconômica. A retirada excessiva de recursos do meio ambiente marinho pelo homem ou o descarte de lixo vem afetando cada vez mais a reprodução natural das espécies, trazendo grandes impactos tanto na pesca artesanal (população que depende desta atividade) quando para a natureza.

Refletindo sobre esse papel essencial dos LDs na formação de indivíduos críticos e pensantes e, trazendo os olhos para essa preocupação com o meio ambiente com foco no ambiente marinho e costeiro, vê-se a necessidade de desenvolvimento de abordagens direcionadas ao ambiente escolar sobre a importância em se preservar esse ambiente que possui tanta importância para a vida humana e para o equilíbrio ecológico (SANTOS & OLIVEIRA, 2016).

Dada a sua importância se faz necessária uma avaliação criteriosa do livro didático, visando coordenar a aquisição e distribuição gratuita de livros didáticos nas escolas públicas brasileiras. Essa tarefa fica a cargo do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) e os livros aprovados passam a ser classificados em “recomendados com ressalvas”, “recomendados com distinção” e “recomendados”.

Espera-se que essa pesquisa traga subsídios para professores e pesquisadores da área do ensino, de forma a tornar possível inferências de como melhorar as práticas do ensino de Biologia Marinha, oferecendo oportunidades de melhorias nas metodologias utilizadas pelos docentes de forma que tornem as aulas mais dinâmicas. Assim, o presente trabalho teve por objetivo analisar os livros didáticos (LD) de Ciências e Biologia selecionados pelo programa Nacional do Livro didático (PNLD 2017 à 2019) e utilizados em um colégio estadual paranaense e um da rede privada.

2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O estudo iniciou com um levantamento das publicações que relacionassem o ensino de Ciências e/ou Biologia com ênfase em Biologia Marinha ou áreas afins. Foram analisadas quatro revistas que pudessem abordar a área de ensino de Ciências: Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências da

Universidade Federal de Minas Gerais (Ensaio-UFMG), Investigações em Ensino de Ciências do Instituto de Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (IENCI-UFRGS), Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências da Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (Abrapec) e Ciência & Educação da Universidade Estadual de São Paulo (UNESP). Constituiu-se como material de análise apenas os artigos.

A busca nestas revistas ocorreu a partir de palavras-chave e entre os anos de 2008 e 2018. Nos artigos encontrados, foram avaliados o título, o resumo e o texto para analisar quais foram as dimensões abordadas nas publicações. A escolha por artigos publicados nos últimos 10 anos foi por considerar que os avanços das pesquisas educacionais ocorridas no Brasil nesse período exigem transformação na maneira como a educação deve ser entendida e praticada, nesse sentido, espera-se que o levantamento de um universo amostral mais recente, nos aproxime da práxis contemporânea que acerca uma educação dentro do que se aventa ideal.

No levantamento realizado, buscando-se os artigos publicados nos últimos 10 anos (2008-2018), observou-se que poucos estudos foram realizados com os temas Biologia Marinha, ambiente marinho, ambiente costeiro, ciências marinhas.

Na sequência a pesquisa se deu a partir do levantamento dos documentos curriculares (BNCC), levantamento dos livros didáticos (LDs) indicados no PNLD, análise dos livros didáticos de ciências e biologia sobre os conteúdos e estratégias de ensino do tema biologia marinha e/ou áreas relacionadas.

Para análise dos LDs, foram avaliados os livros de Ciências e Biologia do Ensino Fundamental II e Ensino Médio utilizados na rede estadual de ensino do Estado do Paraná, especificamente no Colégio Estadual Ivan Ferreira do Amaral Filho, e na escola privada Colégio Dom Orione na Cidade de Quatros Barras (Tabela 1). A escolha ocorreu devido ao estágio de Prática de Docência da aluna por todo o ano consecutivo 2018 e pelo fato de o aluno ser professor na escola privada.

Os critérios de abordagem dos conteúdos programáticos foram baseados quanto às dimensões ambiental e socioeconômica, quanto às competências específicas da BNCC e quanto a dois parâmetros metodológicos utilizados para

se construir o livro com base na temática deste trabalho, conforme descritos abaixo.

Tabela 1. Informações dos livros didáticos utilizados pelas escolas públicas estaduais do Estado do Paraná e privada Colégio Dom Orione, 2018.

Instituição	Nível de Ensino	Nº	Livro
Rede Pública	Ensino Fundamental II	LDP1	Carnevalle, Máira Rosa. Projeto Araribá: Ciências 6º ano - 4ª ed. - São Paulo: Moderna, 2014.
		LDP2	Carnevalle, Máira Rosa. Projeto Araribá: Ciências 7º ano - 4ª ed. - São Paulo: Moderna, 2014.
	Ensino Médio	LDP3	Ogo, Marcela Yaemi. #Contato Biologia, 2º ano/Marcela Yaemi Ogo, Leandro Pereira de Godoy. - 1. ed. - São Paulo: Quinteto Editorial, 2016.
		LDP4	Ogo, Marcela Yaemi. #Contato Biologia, 3º ano/Marcela Yaemi Ogo, Leandro Pereira de Godoy. - 1. ed. - São Paulo: Quinteto Editorial, 2016.
Rede Privada	Ensino Fundamental II	LDP1	Ciências: Fundamental II (anos iniciais) /Alison Ramos Artuso; Vilmarise Botato reformulação dos originais de Angela Silvano, Marco Aurélio Bueno, Helio Luiz de Almeida, Camila B. C. Martins (livro de atividades); ilustrações Angela Gisele... [et al.]. – Curitiba: Positivo, 2018.
		LDP2	Ciências: Fundamental II (anos iniciais) / Angela Silvano, Marco Aurélio Bueno; ilustrações Divo... [et al.] - Curitiba: Positivo 2013.
	Ensino Médio	LDP2	Biologia: Ensino Médio / Vilmarise Bobato; reformulação dos originais de Augusto Borba; Ilustrações Angela Giseli ... [et al.]. – Curitiba: Positivo, 2015.

Legenda: LDP - Livro didático da Rede Pública. LDPr - Livro didático da Rede Privada.

2.1 DIMENSÕES

- Dimensão ambiental associada com a preocupação e conscientização com o meio ambiente, e
- Dimensão socioeconômica associada com os recursos oferecidos para a sobrevivência humana e equilíbrio ecológico.

Para cada um dos critérios de análise foi atribuído um valor numa escala numérica de 1 a 5 para avaliar o grau de intensidade com que a temática Biologia Marinha foi abordada nos LDs. Seguiu-se a análise conforme definido por Sá & Santin Filho (2009). Os critérios escolhidos para verificar os livros encontram-se abaixo.

1. A obra não atende ao quesito;
2. A obra atende de modo insuficiente;
3. A obra atende parcialmente ao quesito;
4. A obra atende satisfatoriamente ao quesito;
5. A obra atende plenamente ao quesito.

Para avaliar a dimensão ambiental optou-se por usar critérios do aspecto atitudinal, enquanto que para a dimensão socioeconômica utilizou-se critérios do aspecto conceitual. Ambos elaborados por Almeida, Vilas Boas & Amaral (2015).

2.2 COMPETÊNCIAS BNCC

A BNCC foi utilizada como parâmetro para avaliação, sendo analisados os objetos de conhecimento dentro das unidades temáticas relacionadas à Biologia Marinha ou conteúdos afins para cada ano. Ou seja, aqueles capítulos que falam de organismos marinhos e/ou ambiente marinho aquático foram considerados.

As análises dos LDs levaram em consideração as competências específicas de Ciências da Natureza para o Ensino Fundamental (tabela 2) e de Ciências da Natureza e suas tecnologias para o Ensino Médio (tabela 3).

Para essa análise também foi atribuído um valor numa escala numérica de 1 a 5 para avaliar se os conteúdos programáticos relacionados com a Biologia marinha ou áreas afins estavam dentro das competências específicas. Assim, os conteúdos seguiram os critérios citados acima (SÁ & SANTIN FILHO 2009) para cada competência.

Tabela 2. Competências específicas de Ciências da Natureza para o Ensino Fundamental de acordo com a Nova Base Nacional Curricular (BNCC) - 2017¹.

Competências	
1	Compreender as Ciências da Natureza como empreendimento humano, e o conhecimento científico como provisório, cultural e histórico.
2	Compreender conceitos fundamentais e estruturas explicativas das Ciências da Natureza, bem como dominar processos, práticas e procedimentos da investigação científica, de modo a sentir segurança no debate de questões científicas, tecnológicas, socioambientais e do mundo do trabalho, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.
3	Analisar, compreender e explicar características, fenômenos e processos relativos ao mundo natural, social e tecnológico, como também as relações que se estabelecem entre eles, exercitando a curiosidade para fazer perguntas, buscar respostas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das Ciências da Natureza.
4	Analisar, compreender e explicar características, fenômenos e processos relativos ao mundo natural, social e tecnológico (incluindo o digital), como também as relações que se estabelecem entre eles, exercitando a curiosidade para fazer perguntas, buscar respostas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das Ciências da Natureza.
5	Construir argumentos com base em dados, evidências e informações confiáveis e negociar e defender ideias e pontos de vista que respeitem e promovam a consciência socioambiental e o respeito a si próprio e ao outro, acolhendo e valorizando a diversidade de indivíduos e de grupos sociais, sem preconceitos de qualquer natureza.
6	Utilizar diferentes linguagens e tecnologias digitais de informação e comunicação para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos e resolver problemas das Ciências da Natureza de forma crítica, significativa, reflexiva e ética.
7	Conhecer, apreciar e cuidar de si, do seu corpo e bem-estar, compreendendo-se na diversidade humana, fazendo-se respeitar e respeitando o outro, recorrendo aos conhecimentos das Ciências da Natureza e às suas tecnologias.
8	Agir pessoal e coletivamente com respeito, autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, recorrendo aos conhecimentos das Ciências da Natureza para tomar decisões frente a questões científico-tecnológicas e socioambientais e a respeito da saúde individual e coletiva, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários.

¹Referência: BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica.

Tabela 3. Competências específicas de Ciências da Natureza para o Ensino Médio de acordo com a Nova Base Nacional Curricular (BNCC) - 2018¹.

Competências	
1	Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e/ou global.
2	Construir e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar decisões éticas e responsáveis.
3	Analisar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).

¹Referência: BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. BNCC ainda não foi aprovada.

2.3 PARÂMETROS METODOLÓGICOS

Quanto aos parâmetros metodológicos, os livros didáticos foram analisados de acordo com dois parâmetros metodológicos: Contextualização e cotidiano; Interdisciplinaridade. Estes dois conceitos foram escolhidos, pois contemplam tanto a dimensão ambiental quanto a socioeconômica.

- Contextualização e Cotidiano - A contextualização busca compreensão dos conhecimentos para uso cotidiano. Já o cotidiano relaciona-se com a realidade em que os alunos estão inseridos. Aplicar os conteúdos ambientais para aquilo que estão sendo discutidos em sala de aula servirá para alavancar a motivação dos alunos pelos estudos, levando-os a pensar uma visão mais global considerando os aspectos sociais.
- Interdisciplinaridade - Implica em trocas teóricas e metodológicas com o objetivo de aproximar os saberes através da articulação das diversas disciplinas, ou seja, é caracterizado pelo compartilhamento de conhecimentos entre diferentes disciplinas.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram analisados os livros didáticos utilizados tanto em uma escola da rede pública (Estadual) quanto um da rede privada. A avaliação foi realizada com os conteúdos programáticos do Ensino Fundamental II (6º ao 9º ano) e Ensino Médio (1º ao 3º ano). Para cada instituição de ensino (Rede Estadual e Rede Privada), um livro de cada série foi examinado, optando-se pela versão mais recente utilizada em sala de aula (tabela 1).

Tanto nos livros da rede pública quanto naqueles da rede privada, a temática Biologia Marinha ou áreas afins estavam presentes nos 6º e 7º anos do Ensino Fundamental II, respectivamente LDP1 e LDP2 na rede pública e, LDPr1 na rede privada. Enquanto que no Ensino Médio, ela estava presente nos 2º e 3º anos, respectivamente LDP3 e LDP4 na rede pública e, LDPr2 na rede privada (Tabela 1).

Nos LDP2, LDP3 e LDPr2, o ambiente marinho estava inserido dentro das unidades que abordavam os animais invertebrados e vertebrados e na unidade que falava sobre as relações entre os seres vivos. Nos livros LDP1, LDP4 e LDPr1, essa temática estava inserida principalmente dentro de recursos ambientais e biodiversidade, mas também dentro da unidade das relações ecológicas entre os seres vivos. A biologia marinha é abordada quando se fala dos manguezais e impactos ambientais (fenômenos naturais e contaminação). A seguir, serão apresentadas as tabelas com cada resultado obtido.


1. Quanto à dimensão ambiental verificou-se os seguintes resultados (tabela 4):

No que diz respeito a essa dimensão, os problemas ambientais são abordados de maneira pouco enfática nos livros didáticos. Os livros apenas diagnosticam os problemas ambientais, mas não propõe de forma clara uma solução para tais problemas. Muitas vezes o problema é apenas evidenciado em forma de imagem. Entretanto, no final de alguns capítulos no LDP3, alguns desses problemas são abordados dentro de uma contextualização com alguma sugestão de uma atividade em equipe (p. 146) (Fig. 1) ou com algumas imagens,

como exemplo animais marinhos capturados em rede de arrasto (p. 194) (Fig. 2).

Tabela 4: Resultados das análises dos LDs quanto à dimensão ambiental, de acordo com ALMEIDA, VILAS BOAS & AMARAL (2015).

Aspecto Atitudinal	Valores atribuídos					
	LDP 1	LDP 2	LDP 3	LDP 4	LDP _r 1	LDP _r 2
1 - Diagnostica e propõe soluções para problemas ambientais e mundiais e da localidade	2	1	2	2	3	3
2 - Relações sustentáveis entre a espécie humana e o meio ambiente	3	2	2	3	2	2
3 - Estimula a diversidade de opiniões para saber se posicionar crítica e construtivamente	4	1	3	2	3	3
4 - Estimula por meio de imagens e atividades experimentais a conservação do meio ambiente	4	3	3	2	3	3



Biologia e Ambiente

Branqueamento de corais

A coloração dos corais é resultante da relação dos cnidários com as algas do gênero *Symbiodinium*. Nessa relação ecológica, as algas realizam fotossíntese e o excedente de energia e nutrientes são utilizados pelos corais. Em troca, a posição dos corais na água favorece a captação de luz pelas algas. Naturalmente, o esqueleto dos corais tem coloração branca, mas a presença de algas lhe confere uma coloração característica aos tecidos moles do corpo do animal.

É importante destacar também que os corais são suscetíveis a alterações ambientais, muitas delas causadas por ações humanas. Um reflexo disso é o aumento, nas últimas décadas, do branqueamento de corais, que os leva à morte.

A principal causa do branqueamento nos corais é o estresse térmico, relacionado ao aquecimento global. Outro agravante é que, durante o fenômeno, os corais se tornam mais suscetíveis a doenças e infecções causadas por parasitas. O aumento da temperatura da água causa alterações metabólicas nas algas, as quais passam a produzir substâncias tóxicas para os corais.

3. O branqueamento dos corais é decorrente das ações do ser humano sobre o ambiente. Reúna-se com um colega e, juntos, proponham medidas para controlar a poluição ambiental que afeta os corais.

146

Figura 1. Seção no final do Capítulo 7– Cnidários, Unidade 3 do LDP3.



194

Figura 2. Seção no meio do Capítulo 10 – Cordados: peixes e anfíbios, Unidade 3 do LDP3.

Nos LDs há um quadro intitulado Biologia e Ambiente ou Meio Ambiente, onde são abordadas questões relacionadas a problemas ambientais como o branqueamento dos corais (figs 1 e 12) e poluição dos oceanos e mares (fig. 8). Os problemas ambientais de nível mundial são explorados com “maior” intensidade (fig. 2), deixando de lado os problemas ambientais ocasionados pelo acúmulo de lixo nos mares e despejo de esgotos. Ou seja, diversos problemas ambientais relacionados à realidade do indivíduo não são evidenciados, a não ser aqueles relacionados ao ambiente terrestre, como contaminação de mananciais, poluição atmosférica e eutrofização cultural (LDP4, p. 260) (fig. 3).

Biologia e Ambiente

Eutrofização cultural

A eutrofização cultural refere-se à maneira como a interferência humana é capaz de acelerar o processo de eutrofização em um lago. Atividades agrícolas e urbanas, tais como confinamento de animais, escoamento de plantações contendo fertilizantes e despejo de esgoto, potencializam a entrada de nutrientes em um lago.

A alta concentração desses nutrientes favorece a explosão populacional de algas e plantas aquáticas, que diminuem a entrada de luz solar no lago, necessária à fotossíntese do fitoplâncton nativo. Além disso, quando essas algas e plantas morrem, induzem um aumento nas populações de bactérias aeróbias decompositoras, que esgotam o gás oxigênio dissolvido no lago. A ausência desse gás causa a morte de indivíduos aeróbios e permite o estabelecimento de bactérias anaeróbias, que produzem diversos compostos tóxicos e malcheirosos. Portanto, as condições ambientais e a biodiversidade desse lago são drasticamente impactadas pela eutrofização cultural.

Para evitar a eutrofização cultural, é necessário prevenir ao máximo a entrada de nutrientes em lagos, e utilizar sistemas de tratamento para amenizar o efeito do despejo de efluentes.



Lago afetado por eutrofização cultural em Maragogipe, Bahia, em 2013.

260

Figura 3. Seção no final do Capítulo 15 – Biomas, Unidade 4 do LDP4.

2. Quanto à dimensão socioeconômica, verificou-se os seguintes resultados (tabela 5):

Tabela 5: Resultados das análises dos LDs quanto à dimensão socioeconômica, de acordo com ALMEIDA, VILAS BOAS & AMARAL (2015).

Aspecto Conceitual	Valores atribuídos					
	LDP 1	LDP 2	LDP 3	LDP 4	LDP 1	LDP 2
1 - Degradação ambiental	2	1	2	2	2	2
2 - Espécie humana como parte integrante do meio ambiente	3	2	3	3	3	3
3 - Relações entre os seres vivos	3	3	2	3	3	3
4 - Conservação dos recursos naturais	3	1	2	3	3	3
5 - Interdisciplinaridades da temática Biologia Marinha com os temas abordados	3	1	1	1	2	2

Os livros baseiam-se nas relações gerais entre os seres vivos relacionadas à cadeia alimentar ou às interações estabelecidas entre os seres de uma comunidade. O homem encontra-se fora desse contexto, embora seja citada a relação entre o homem e a microbiota formada no organismo humano. Contudo, o homem não foi incluído como parte integrante, dependente e transformador do ambiente marinho. Uma das unidades analisadas é intitulada “Recursos Naturais e Biodiversidade”. Ela começa com uma foto do ambiente marinho (LDP4, p. 232-233) (fig.4) com uma pequena contextualização, porém o primeiro capítulo dessa unidade foca principalmente os ecossistemas terrestres.



Figura 4. Seção introdutória da Unidade 4 do LDP4.

No que diz respeito à degradação ambiental, o homem aparece de maneira ativa como o principal explorador do ambiente em busca de água, alimentos (LDP4, p. 251) (fig. 5) e matérias-primas (LDP4, p. 246) (fig.6). A indústria é apontada como o marco para a dinâmica populacional humana, atribuída a ela inúmeras descobertas em diferentes áreas do conhecimento e, os avanços tecnológicos como causador de uma profunda mudança no ambiente natural antes existente (LDP4, p. 256) (fig. 7). Pois este permitiu o acesso e a ocupação humana em regiões de difícil acesso.

Biologia e Cultura

Coleta de caranguejos no mangue

A importância dos mangues está relacionada ao seu papel ecológico, social e, inclusive, econômico, pois provê sustento para diversas populações do litoral brasileiro.

A coleta de caranguejos é uma atividade tradicional em comunidades que vivem próximo aos manguezais, gerando renda e incentivando a conservação desses ambientes costeiros. Para capturar os caranguejos, os coletores procuram as tocas onde os animais se escondem e coletam-nos diretamente com as mãos. Essa coleta é permitida somente no período não reprodutivo das espécies, que ocorre geralmente entre outubro e dezembro. O uso de armadilhas e a realização da coleta durante a época reprodutiva são considerados crimes ambientais, pois aumentam o risco da captura de indivíduos jovens, interferindo diretamente na reprodução da espécie.



Coletor de caranguejos no mangue, em Carnaubeiras, no Maranhão, em 2009.

Figura 5. Seção no meio do Capítulo 14 – Biomas, Unidade 4 do LDP4.

Os autores dos LDs abordados aqui exploram as várias formas de degradação ambiental que levam ao esgotamento de recursos, mas não com enfoque na área marinha. Assim, as obras respondem de maneira ineficiente quanto a este quesito.

Biologia e Cultura

Extrativismo vegetal no Cerrado

O extrativismo sustentável consiste na obtenção de recursos naturais de maneira que o ambiente não seja degradado, possibilitando a geração de renda para comunidades extrativistas e, simultaneamente, a conservação e o respeito ao ambiente.

A biodiversidade do bioma Cerrado fornece muitas possibilidades extrativistas. Diversas espécies de frutos, por exemplo, podem ser colhidas com o mínimo de perturbação ambiental, respeitando a época adequada para a coleta. Além do consumo próprio da população, existem organizações e cooperativas que comercializam esses frutos e seus derivados, tais como doces, geleias, sucos e artesanatos.

O capim-dourado (*Syngonanthus nitens*) é uma espécie de grande importância econômica para as comunidades extrativistas que vivem na região do Parque Estadual do Jalapão, no Tocantins. A comercialização de suas hastas, usadas na confecção de peças artesanais, movimenta a economia local. Assim, o capim-dourado só pode ser retirado da natureza com esse fim. A sua coleta é permitida somente após a produção e a maturação de suas sementes, para garantir que a espécie continue se reproduzindo normalmente na natureza.

Artesã tecendo peça com capim-dourado no Parque Estadual do Jalapão, no município de Mateiros, estado do Tocantins, em 2014.



Figura 6. Seção no meio do Capítulo 14 – Biomas, Unidade 4 do LDP4.



Figura 7. Seção introdutória do Capítulo 15 – Problemas ambientais e biodiversidade, Unidade 4 do LDP4.

A conservação dos recursos naturais também recebe pouca ênfase nos LDs. Apenas em LDP1 e LDP4, há um capítulo destinado a esse aspecto. Em LDP4, há um quadro chamado Unidades de Conservação e Biodiversidade, mas vemos que o ambiente terrestre predomina. Vários animais terrestres são citados no texto como cervo-do-pantanal, a onça-pintada, o tatu-canastra e o tamanduá-bandeira e a imagem que aparece é de um papagaio-da-cara-roxa (p. 255) (fig. 8). Provavelmente, animais que estão em prováveis lista de extinção.

Mesmo não focalizando os animais em extinção na seção citada anteriormente (fig. 8), neste mesmo LD, há uma seção que aborda sobre o problema da poluição nos mares e oceanos oriundas da população humana nas áreas litorâneas, como aquelas decorrentes de atividades industriais,

lançamento de esgoto no mar, exploração de petróleo e sobre a pesca ilegal e exagerada (p. 258-259) (fig. 9). Fatores estes que interfere na biodiversidade do ecossistema marinho.

Trocando ideias

Unidades de conservação e biodiversidade

Atualmente, reportagens e campanhas publicitárias promovendo a conservação da natureza são muito comuns em diversos meios de comunicação, como internet e televisão. Além desses recursos, existem também locais específicos designados à proteção de áreas naturais, que desempenham um papel ainda mais efetivo na conservação da biodiversidade e do ambiente. São as Unidades de Conservação (UCs) áreas estabelecidas pelo governo brasileiro, organizadas pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) e gerenciadas pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMbio).

As UCs, de acordo com seus objetivos específicos, dividem-se em dois grupos: proteção integral e uso sustentável. As UCs de proteção integral têm como objetivo primordial a conservação da natureza, sendo permitido somente o uso indireto dos recursos naturais, ou seja, aquelas que não envolvem consumo, coleta ou dano, tais como turismo ecológico, pesquisa científica e visitas educacionais. Já nas UCs de uso sustentável, ao mesmo tempo que se propõe a conservação da natureza, pode-se utilizar parte dos recursos naturais, desde que esse uso não comprometa o equilíbrio e a disponibilidade dos recursos naturais. Têm os seus dois grupos, cabem diferentes classificações para as UCs. Veja o quadro abaixo.

UCs de proteção integral	UCs de uso sustentável
Fauna Indígena (FI/CI)	Área de Proteção Ambiental (APA)
Reserva Biológica (RB/BI)	Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE)
Parque Nacional (PN/PA)	Reserva Natural (RN/RE)
Monumento Natural (MN)	Reserva Ecológica (RE/EC)
Refúgio de Vida Silvestre (RVS)	Reserva da Fauna (RF/FA)
	Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS)
	Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN)

Para saber mais detalhes, e consultar as regras de UCs, visitamos: www.icmbio.gov.br

Atividade
Pesquise sobre a população de uma ilha deserta na Mata Atlântica.

Atividade
Pesquise sobre o uso sustentável em uma reserva natural.

O Parque Nacional do Pantanal mata-grossular, o único presente no bioma Pantanal, é uma UC que protege o ecossistema de quaternário, dinamicamente e de caça ilegal, promovendo, assim, a conservação de espécies como o cervo-do-pantanal (*Moschleria dichotoma*), a onça pintada (*Felis tigris onca*), o tatu-cariacá (*Hydrochilus maculatus*) e o lamandú brasileiro (*Myrcoprogaya itabecyba*). Além disso, permite a realização de pesquisas científicas, ações educacionais e turismo ecológico.

Geralmente, as Áreas de Proteção Ambiental, as quais são abertas a uma ampla gama de ocupação humana, têm como objetivo proteger a biodiversidade e educar as populações locais para o uso sustentável dos recursos naturais, elevando a importância desses locais para a cultura local quanto para a natureza. Também possibilitam a pesquisa científica e o ecoturismo. A APA de Itaipava, no Rio Grande do Sul, é muito importante para as Pampas por possibilitar uma das últimas áreas de conservação desse bioma. A APA de Caramuru, no Paraná, reúne áreas de ecoturismo e conservação da Mata Atlântica, além de possibilitar, também a comunidades locais, além de abrigar outras UCs, como o INEMA de Itaipava.

* Faça uma pesquisa sobre as UCs presentes na região onde você mora. Descubra a qual grupo elas pertencem, como são classificadas, que atividades podem ser desenvolvidas nelas e que espécies estão sendo conservadas.



O papagaio de-luz-e-rosa (*Aratinga leucostriata*) é uma das espécies conservadas na APA de Itaipava.

255

Figura 8. Seção no final do Capítulo 14 – Biomas, Unidade 4 do LDP4.

Quanto às competências específicas da BNCC, elas são abordadas de forma implícita, apresentando apenas as habilidades nas orientações metodológicas do livro do professor. Poucas são as atividades sugeridas para que os impactos ambientais sejam minimizados e/ou melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e/ou global.

Revolução Industrial e poluição

A Revolução Industrial iniciou-se na Inglaterra no século XVIII, e se estendeu para outros países europeus e também para os Estados Unidos, ao longo do século XIX. Esse período se caracterizou por um intenso desenvolvimento industrial nos centros urbanos, cuja intensificação permitiu avanços nos métodos de produção e de transporte, com o aperfeiçoamento das máquinas a vapor e o uso do carvão mineral como fonte de energia.

Embora o uso de novas tecnologias representasse um avanço no desenvolvimento econômico desses países, a Revolução Industrial também trouxe a exploração de recursos naturais. Com isso, o uso de carvão mineral e o uso das máquinas a vapor e o consequente desenvolvimento aumentaram a produção de grandes quantidades de gases poluentes na atmosfera. Esse quadro tem se intensificado nos últimos séculos.

Água e problemas ambientais

Poluição da água

• **Oceanos e mares.**

Nos oceanos e mares, encontramos os alguns dos ecossistemas mais complexos da biosfera, com grandes cadeias alimentares. Entretanto, os seres humanos têm interferido diretamente nessas relações e no equilíbrio desses ecossistemas.

Muitos peixes vivem nos áreas livres de todo o planeta, o que faz aumentar a quantidade de fontes poluidoras. Nesse ambiente, existem diversas fontes de interferências humanas, como o lançamento de resíduos provenientes do varejo e de atividades industriais. Além disso, a exploração e a extração de alguns recursos naturais, como o petróleo, podem acarretar acidentes ou vazamentos de poluentes, cujas consequências são consistentes e podem causar um impacto regular na diversidade biológica, pois vários elementos das cadeias alimentares são afetados.

Além da poluição, a pesca ilegal e exagerada interfere na biodiversidade desses ecossistemas.

Outro problema é a expansão urbana nas áreas costeiras, que afeta diretamente os manguezais e os recifes de corais. Como não há um planejamento adequado para o crescimento dessas cidades, ocorre um aumento populacional que leva à degradação rápida desses ambientes.

• **Tratamento de esgoto**

Por muito tempo, a humanidade viveu em condições básicas de higiene e de saneamento sanitário. Acreditava-se que os primeiros banheiros com registro canalizado tinham surgido no século IV a.C., na Índia. Naquela época, as pessoas não associavam as práticas de higiene à ocorrência de doenças porque não acreditavam que a água pudesse veicular doenças. Na Europa, durante a Idade Média, os resíduos se acumulavam ao redor das cidades, ocasionando a proliferação de vetores de doenças, como os ratos, responsáveis pela transmissão da bactéria *Yersinia pestis*, causadora da peste bubônica.

Entre os séculos XI e XVI, algumas cidades europeias, como Paris e Praga, passaram a receber pavimentação para que fossem limpas e saneadas. Junto com essas obras, foram construídos sistemas de drenagem pública para escoar a água de origem doméstica. No entanto, a distribuição da água só passou por melhorias com o saneamento.

Somente no século XIX, na Europa, iniciou-se um sistema de tratamento dos efluentes de origem doméstica, pois as pessoas perceberam que a distribuição inadequada das fossas ocasionava a contaminação da água e o aparecimento de doenças. Isso foi comprovado quando o inglês John Snow (1813-1858) demonstrou que a cólera era transmitida por meio da água proveniente de um poço localizado no centro de Londres. Naquela época, mais de 500 pessoas haviam falecido em decorrência da cólera. O cientista de Microbiologia também colaborou com os conhecimentos sobre microrganismos vetores de doenças.

Entre as doenças relacionadas à água contaminada estão a cólera e a febre tifoide. As lavas de esgoto também podem ser poluídas quando o ser humano entra na água contaminada, causando as esquistossomoses.

Água

• **Água da superfície da Terra**

• **Distribuição da água**

Tratamento de esgoto

Figura 9. Seção no final do Capítulo 15 – Problemas ambientais e biodiversidade, Unidade 4 do LDP4.

Todos os livros, embora alguns de maneira menos eficiente, estimulavam aos alunos a buscar respostas com base nos conhecimentos das Ciências da Natureza. Nos LDs do Sistema Positivo, as competências e as habilidades desenvolvidas na unidade (ENEM) são apresentadas dentro das orientações metodológicas, ao contrário do que ocorre nos LDs da rede pública.

Em relação aos parâmetros metodológicos, de maneira geral, os livros analisados abordam principalmente questões de contextualização. Por exemplo, no LDP1, a contextualização inicial se dá com uma imagem de uma teia de aranha e analogamente os alunos devem reconhecer os elos e as interdependências que existem entre os seres vivos (p. 26) (fig. 10), a cadeia e teias alimentares ilustra se alimentando da capivara, animais característicos da nossa região (p. 27) (fig. 11).

Desta forma, em todos os livros analisados, dentro da temática utilizada, os conteúdos são vistos de forma dispersa e estanque com prioridade absoluta no conteúdo, não havendo espaço para a inserção da realidade da comunidade dentro do contexto escolar. Nas unidades que falam de Ecossistemas, os impactos ambientais (fenômenos naturais e contaminação) podem levar a uma discussão sobre a poluição das águas, extinção das espécies e esgotamentos de recursos renováveis, necessários para a vida humana.

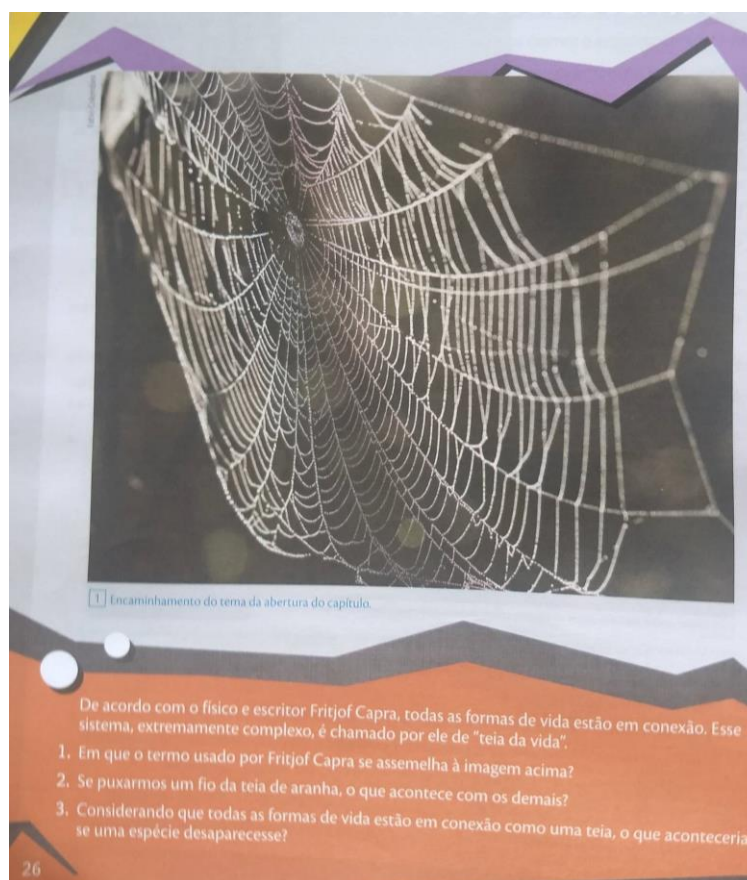


Figura 10. Seção no final do Capítulo 2 – Material e Energia do LDPr1.



Figura 11. Imagem de uma representação de cadeia alimentar com organismos característicos da nossa região do LDP1.

Quanto à interdisciplinaridade, nos LDS foi possível observar uma permanente resistência a ela, uma vez que não foram constatadas propostas interdisciplinares nas unidades referentes à temática Biologia Marinha ou áreas afins, exceto em dois livros: LDP1 e LDP1r.

No LDP1 há um tópico envolvendo as relações dos seres vivos com os fatores físico-químicos do ambiente (p. 19) (fig. 12) e outro associando os problemas ambientais com as ações antropogênicas e aquecimento global (p. 34-35) (Fig. 13). Já no LDP1r, no tema sobre mistura, seção conexão, há uma correlação à textura oleosa do Petróleo com os problemas ocasionados por ele, como por exemplo, o vazamento do óleo pode ser deletério quando ocorre, causando sérios prejuízos nas cadeias alimentares marinhas, além da poluição na areia da praia (p.8) (Fig. 14). Nesse contexto, vemos que a interdisciplinaridade se faz de forma insuficiente e superficial.

Os fatores físico-químicos e os organismos

As características específicas dos fatores físico-químicos e sua disponibilidade podem influenciar os organismos de um ecossistema. A água, por exemplo, é um recurso vital para praticamente todos os seres vivos. No entanto, o excesso de água pode ser prejudicial para alguns organismos, ao passo que outros só conseguem sobreviver quando ela é abundante.

Hábitat

O conjunto de locais de um ecossistema em que um organismo pode ser encontrado, isto é, onde ele se alimenta, se reproduz e se abriga, corresponde ao seu **hábitat**.

De olho no tema

Em duplas, escolham um ser vivo comum da região onde vocês moram. Em seguida, descrevam algumas relações que esse ser vivo estabeleça com os demais componentes vivos e com os fatores físico-químicos do ambiente.

19

Figura 12. Seção no início do Capítulo 1 Unidade 1 do LDP1.

POR UMA NOVA ATITUDE Meio ambiente

Explorar o tema

TEXTO 1

O que são corais?

Os corais são animais marinhos que geralmente vivem em colônias compostas de até milhões de indivíduos. Essas colônias são os principais formadores dos chamados recifes de corais, estruturas que podem alcançar tamanhos incríveis. A Grande Barreira de Corais, localizada na costa da Austrália, por exemplo, possui mais de 2.000 quilômetros de extensão.

Os corais formadores de recifes desenvolvem-se melhor em águas claras e rasas das regiões tropicais e subtropicais do planeta. A sobrevivência desses organismos está relacionada à sua associação com algas microscópicas que vivem no interior de seus corpos. O coral fornece um ambiente protegido para a alga viver e se reproduzir, enquanto a alga fornece ao coral parte dos nutrientes que produz por meio da fotossíntese. Além disso, as algas são responsáveis pela coloração diversificada dos corais.

Os recifes de corais são considerados um dos ecossistemas mais complexos e produtivos do mundo. Como fazem parte da maioria das cadeias alimentares dos oceanos, diversas espécies dependem deles de alguma forma. Estudos indicam que os recifes de corais abrigam 25% das espécies marinhas. Contudo, são ecossistemas extremamente frágeis, sensíveis a alterações na quantidade de luz solar que recebem ou na temperatura da água onde vivem. E, quando são afetados, os outros seres vivos que dependem deles para alimentação, suporte ou proteção também são prejudicados.

Apesar de sua importância, os recifes de corais estão ameaçados de extinção. De acordo com o projeto Reefs at Risk Revisited do World Resources Institute (WRI), cerca de 75% dos recifes de corais do mundo já estão ameaçados. Estima-se que, se a degradação continuar, esse número subirá para 90% até 2030 e para 100% em 2050. Além da degradação dos recifes e do ambiente marinho, acredita-se que uma das principais ameaças aos corais é a elevação da temperatura das águas provocada pelo aquecimento global.

Assim como em outros países, a situação dos recifes de corais no Brasil também é preocupante.

TEXTO 2

O branqueamento dos corais

Quando a temperatura da água dos oceanos aumenta, a associação entre o coral e a alga é afetada. Ao perder as algas, os corais adquirem uma aparência esbranquiçada. Esse fenômeno recebe o nome de **branqueamento dos corais**.

A maioria dos corais tem muita dificuldade para sobreviver sem as algas. Assim, quando os corais ficam brancos, significa que estão em perigo. Dependendo da quantidade de algas que perdem, os corais podem morrer. Mesmo quando conseguem se recuperar, esses organismos ficam mais suscetíveis a doenças e seu crescimento e sua reprodução ficam prejudicados.

O branqueamento é considerado atualmente um fenômeno mundial, sendo observado em diversas regiões, como na Austrália e no Oceano Índico. Branqueamentos de corais já foram encontrados em diversas regiões do Brasil, como em Abrolhos (BA), no Atol das Rocas (RN), em Fernando de Noronha (PE) e na Costa dos Corais (que se estende do sul de Pernambuco até o norte de Alagoas). O episódio mais grave registrado ocorreu em Maracajá (RN).

Obter informações

1. O que são corais?
2. Qual é a importância da associação entre corais e algas microscópicas para cada um desses organismos?

Interpretar

3. Por que é importante preservar os recifes de corais?
4. Como você classificaria a situação dos recifes de corais atualmente no mundo? Justifique.
5. O que causa o branqueamento dos corais? Relacione o aquecimento global com esse fenômeno.
6. Explique como o branqueamento afeta os corais.

Trocar ideias sobre o tema

Os especialistas alertam para o risco de os recifes de corais desaparecerem nas próximas cinco décadas. Alguns recifes no Oceano Índico e no Caribe já foram praticamente dizimados depois de eventos de branqueamento. Ações imediatas precisam ser tomadas, pois o desaparecimento dos recifes de corais indica que as atividades humanas estão provocando alterações drásticas no ambiente. Desde 2002, o Brasil, único país do Atlântico Sul que possui recifes de corais em sua costa, integra a Rede Global de Monitoramento de Recifes de Corais, um passo importante para a recuperação e a conservação desses ecossistemas.

Pesquisar

7. Faça uma pesquisa e indique:
 - a) Três atividades humanas que contribuem para o aquecimento global.
 - b) Medidas que podem ser adotadas para diminuir o aquecimento global.

Compartilhar

8. Converse com seus colegas sobre o que vocês poderiam fazer no dia a dia para ajudar a diminuir o aquecimento global.
9. Procure informações a respeito do que está sendo feito pela Rede Global de Monitoramento de Recifes de Corais e de como o desaparecimento dos recifes de corais pode afetar a vida na Terra. Com essas informações, construa um texto informativo. Você pode divulgá-lo em um cartaz ou no blog da turma.

Trecho da Grande Barreira de Corais da Austrália (2014).

Coral do gênero *Mussismilia* afetado pelo fenômeno do branqueamento. Corais desse gênero podem alcançar 10 m de diâmetro.

34

Figura 13. Seção no final do Capítulo 2 Unidade 1 do LDP1.

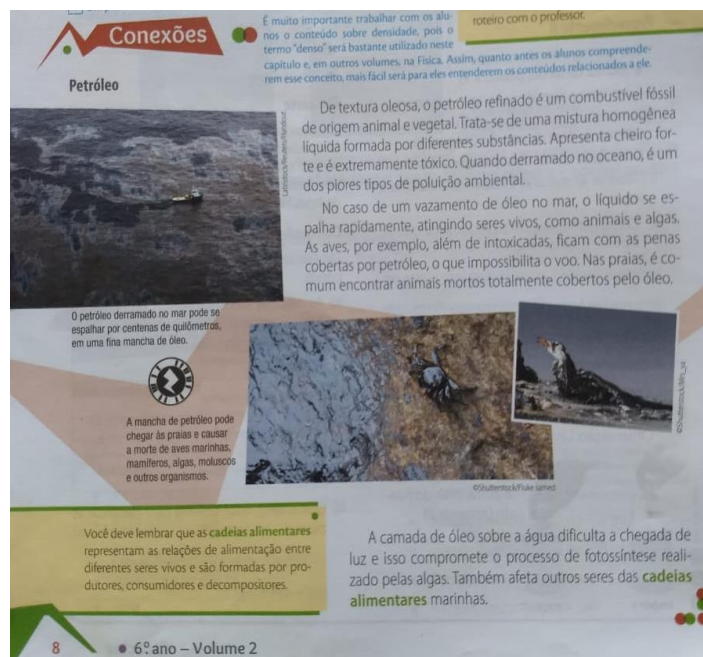


Figura 14. Imagem que apresenta os problemas associados ao derramamento de petróleo (LDPr1).

Os Livros didáticos no ensino de ciências têm um papel central e cresce o número de estudos relativos ao aperfeiçoamento dos LDs (SAN JOSE et al 1993 apud SPIASSI & SILVA 2008). Para Krasilchik (2000),

As modificações promovidas por diferentes elementos ao longo dos diversos patamares de decisões que atuam nos componentes curriculares – temáticas e conteúdo, modalidades didáticas e recursos e processos de avaliação – confluem para um cenário que raramente é o planejado pelos emissores do currículo teórico. (p. 87)

Poucos foram os artigos encontrados nas revistas que abordam e discutem os conteúdos relacionados à Biologia Marinha nas aulas e/ou LDs de ciências e biologia. Apesar disso, encontramos diversos estudos relacionados aos livros de didáticos de Ciências, principalmente do Ensino Fundamental. Vemos que há uma necessidade de uma redefinição da ciência escolar e na forma de condução das atividades de ensino (FOUREZ, 2003). Ou seja,

...ainda não dispomos de muitas pesquisas sobre toda sua cadeia de desenvolvimento, envolvendo agentes e usuários desde a elaboração, fabricação, modos de difusão, financiamento até sua utilização. Essas informações são relevantes e úteis no sentido de promover inovações no ensino de ciências (EC). (GARCÍA & BIZZO, 2010, p. 13)

Como afirma Krasilchik (2000, p. 89), “Nossa escolas, como sempre, refletem as maiores mudanças na sociedade - políticas, econômica, social e culturalmente”.

4 CONCLUSÃO

Esta pesquisa apontou que muitas vezes o tratamento de um conteúdo no livro didático é falho ou superficial. Considerando que o estudo da Biologia Marinha pode ser uma área que auxiliaria no desenvolvimento da consciência da importância da preservação do meio ambiente, uma vez que ela fornece recursos essenciais para a sobrevivência humana, o modo como os recursos didáticos têm destinado ao tema é preocupante.

Diante dos múltiplos aspectos, a análise demonstrou que os conteúdos de Biologia Marinha aparecem de maneira esporádica nos livros elencados, tanto para o Ensino Fundamental como no Ensino Médio. Quando presentes, os conteúdos são apresentados de maneira contextualizada, porém superficial, restringindo o tema a pequenos parágrafos, quase sempre sob o viés conservacionista. Mesmo alguns conteúdos favoráveis, onde a abordagem poderia ser mais robusta do ponto de vista de uma perspectiva mais ampla e com enfoque socioambiental que fundamente a conservação, a aproximação é feita com parcimônia.

Os livros do Positivo (LDPr1) do Fundamental II encontram-se em período transição, de modo que os anos iniciais (6º e 7º anos) encontram-se de acordo com as novas orientações da BNCC. Já os livros dos anos finais (8º e 9º anos) seguem orientações dos Parâmetros Curriculares Nacionais de 1998. Neles os conteúdos foram distribuídos e estruturados de acordo com essa demanda. Lembrando que os PCN estão em fase de substituição pela BNCC, a qual pretende ter um caráter mais impositivo e legal do que foram os PCNs, tanto para a rede pública quanto para a rede privada.

Ao longo deste trabalho foi possível observar que os contextos conectam o diálogo entre os alunos com as proposições do livro, induzindo reflexões e auxiliando os alunos na construção de conhecimentos. E isso foi constatado de uma forma pouco profunda e abrangente. Assim, sugere-se que as coleções dos LDs passem por critérios mais rigorosos a fim de trazer cada vez mais a realidade do cotidiano dos alunos ou da sociedade para a sala de aula.

No conteúdo Biomas a Biologia Marinha pode ser abordada falando dos manguezais e impactos ambientais. Levando os educandos perceber a relação entre a conservação dos manguezais e a sobrevivência de muitas espécies que habitam o ambiente marinho, promovendo atividades que levem o educando a identificar as principais características desses locais, perceber e avaliar como os impactos provocam mudanças nos componentes químicos, físicos e biológicos, afetando as populações desses ambientes e quais as implicações econômicas e sociais que essas alterações trazem consigo.

Em temas relacionados a ecologia, onde são elencados os principais tipos de relações ecológicas e muitos exemplos são de relações que ocorrem no ambiente marinho. Pode-se focar na compreensão do educando de como as relações contribuem para manutenção do equilíbrio dos ambientes marinhos.

Ao trabalhar os principais grupos que habitam o ambiente marinho pode-se apresentar o conteúdo de forma a possibilitar a compreensão da caracterização e da classificação biológica com base nos aspectos evolutivos. Além das principais características dos filos, dos aspectos anatômicos, morfológicos e reprodutivos. Pode também, enfatizar os processos de produção, o desenvolvimento econômico e social que levem o educando a avaliar propostas de intervenção no ambiente, considerando a qualidade de vida ou medidas de recuperação e utilização sustentável da biodiversidade marinha.

Nos conteúdos apresentam as intervenções humanas que desencadeiam perturbações no ambiente, deve-se identificar fontes e destino dos poluentes, bem como seus efeitos no ambiente natural, e salientar o impacto nos processos produtivos e nos aspectos sociais.

5 REFERÊNCIAS

ALMEIDA, O. S., VILAS BOAS, I. F.; AMARAL, C. L. F. Abordagem das dimensões conceitual, procedimental e atitudinal da temática Meio Ambiente em livros didáticos de ciências com base nos parâmetros curriculares nacionais. **REB**, v. 8, n. 1, pp. 29-53, 2015.

ALVES, L. F. A.; BUSARELLO, G. D.; GIANNOTTI, S. M. Os artrópodes nos materiais didáticos utilizados em escolas da rede particular do ensino médio em Cascavel, PR. **Revista Varia Scientia**, V. 06, N. 12, P. 107-120, 2006.

AMARAL, C. L. F.; CHAPAN, D. T.; ALMEIDA, O. S. Evolução, livros didáticos e confusão conceitual. **Diálogos e Ciências**, Ano 6, n. 14. 2008.

BRASIL. Ministerio da Educacao. **Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais**. Brasília: MEC, 1998.

_____. **Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos: apresentação dos temas transversais**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

_____. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Fundamental**. Secretaria de Educação Básica e Fundamental. Brasília, DF, 2000.

_____. **Base Nacional Comum Curricular – BNCC: Ensino Fundamental anos iniciais**. 2ª versão. Brasília, DF, 2016. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/02/bncc-20dez-site.pdf>. Acesso em: 20/07/2018.

_____. **Base Nacional Comum Curricular – BNCC: Ensino Medio**. Brasília, DF, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/04/BNCC_EnsinoMedio_embaixa_site.pdf. Acesso em: 16/10/2018.

_____. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão. Conselho Nacional da Educação. Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação. MEC, SEB, DICEI, 2010. Disponível em: Acesso em: 16/02/2018.

_____. Secretaria de Educação Básica; Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão; Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. Conselho Nacional de Educação; Câmara de Educação Básica. Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica. Brasília: MEC; SEB; DICEI, 2013. Disponível em: Acesso em: 16/02/2018.

_____. Ministério do Meio Ambiente. O que o Brasileiro pensa do Meio Ambiente e do consumo sustentável: Pesquisa nacional de opinião. Secretaria de Articulação Institucional e Cidadania Ambiental – Rio de Janeiro: Overview, 2012. 82 p.

_____. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da União, Brasília, 23 de dezembro de 1996. Disponível em: Acesso em: 23/03/2018.

_____. Lei 9.795, de 27 de abril de 1999. Institui a Política Nacional de Educação Ambiental. Brasília: Diário Oficial da União, 28 de abril de 1999.

BRUSCA, R.C.; BRUSCA, G.J. **Invertebrados**. 2 ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 2007.

GARCÍA, P.S.; BIZZO, N. A pesquisa em livros didáticos de ciências e as inovações no ensino. Ano 13, n.15, p. 13-35, 2010

MEDEIROS, P.; TOWATA, N. & URSI, S. Plâncton marinho: o que pensam estudantes do sexto ano do ensino fundamental? **Revista da SBEnBio**, n. 7, 2014.

KRASILCHIK, M. Reformas e realidade: o caso do ensino de Ciências. São Paulo **Perspec.** [online], v. 14, n. 1, pp. 85-93, 2000.

MARTINS, I.; GOUVÊA, G.; PICCININI, C.; BUENO, T.; LENTO, C.; PEDRO, T.; PAULO, N. Uma análise das imagens nos livros didáticos de Ciências para o Ensino Fundamental. **Anais IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. 2003.

OLIVEIRA, C.L.; MOURA, D.G. Metodologia de projetos e ambientes não formais de aprendizagem: indício de eficácia no processo do ensino de biologia. **Anais V ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS**,

2005. Disponível em:
<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/venpec/conteudo/artigos/3/pdf/p76.pdf>. Acesso em: 07/05/2018.

OLIVEIRA, K.R.; VIVIANI, L.M. Livro didático de ciências e meio ambiente: possibilidades de educação para a cidadania. **Anais** do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2000.

SANTOS, A. S.; OLIVEIRA, N. F. Vivências em Biologia Marinha numa escola estadual junto aos alunos do Ensino Fundamental buscando uma visão sustentável. **Anais** do Congresso Nacional de pesquisa e ensino de Ciências, 2016. Disponível em:
http://www.editorarealize.com.br/revistas/conapesc/trabalhos/TRABALHO_EV058_MD1_SA93_ID1314_16052016181405.pdf.

SAVIETTO, S.F.; KATON, G.F.; TOWATA, N.; BERCHEZ, F.A.S. & URSI, S. Ambientes marinhos e costeiros: qual a percepção de estudantes de escolas do litoral norte de São Paulo? **Revista da SBEnBio**, n. 7, 2014.

SULEIMAN, M.; ZANCUL, M.C.S. Meio Ambiente no Ensino de Ciências: Análise de Livros Didáticos para os anos finais do Ensino Fundamental. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**. v. 28, p. 292-303, 2012

SPIASSI, A.; SILVA, E.M. Análise de livros didáticos de Ciências: um estudo de caso. **Revista Trama**, v. 4, n. 7, pp. 45-54, 2008.

VILA BOAS, I. F.; ALMEIDA, O. S.; AMARAL, C. L. F. Meio Ambiente em livros didáticos de Biologia: dimensões conceitual, procedimental e atitudinal com os Parâmetros Curriculares Nacionais. **Revista Ensino & Pesquisa**, v. 12, n.01, 2014.