

**LUIS GUSTAVO ALMEIDA SIMPLICIO DE BRITO**

**ECOSSISTEMAS MARINHO, MANGUEZAL E RECIFAL:  
ANÁLISE DOS CONTEÚDOS DE LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS E  
BIOLOGIA PUBLICADOS NO PERÍODO DE 2012 - 2016**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA  
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

João Pessoa

2020

**LUIS GUSTAVO ALMEIDA SIMPLICIO DE BRITO**

**ECOSSITEMAS MARINHO, MANGUEZAL E RECIFAL: ANÁLISE DOS  
CONTEÚDOS DE LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA  
PUBLICADOS NO PERÍODO DE 2012 - 2016**

Trabalho Acadêmico de Conclusão de Curso  
apresentado ao Curso de Ciências Biológicas,  
como requisito parcial à obtenção do grau de  
Licenciado em Ciências Biológicas da  
Universidade Federal da Paraíba.

Orientador: Prof<sup>o</sup>. Dr. Francisco José Pegado Abílio

João Pessoa  
2020

**Catálogo na publicação**  
**Seção de Catalogação e Classificação**

B862e Brito, Luiz Gustavo Almeida Simplicio de.

Ecossistemas marinho, manguezal e recifal : análise dos conteúdos de livros didáticos de ciências e biologia publicados no período de 2012 - 2016 / Luiz Gustavo Almeida Simplicio de Brito. - João Pessoa, 2020.  
63 f. : il.

Orientação: Francisco José Pegado Abílio.

TCC (Graduação/Licenciatura em Ciências Biológicas) - UFPB/CCEN.

1. Ensino de ciências - Livro didático. 2. Ensino de biologia. 3. Livro didático - Ecossistemas marinho. I. Abílio, Francisco José Pegado. II. Título.

UFPB/CCEN

CDU 574.5(043.2)

**LUIS GUSTAVO ALMEIDA SIMPLICIO DE BRITO**

**ECOSSISTEMAS MARINHO, MANGUEZAL E RECIFAL: ANÁLISE DOS  
CONTEÚDOS DE LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA  
PUBLICADOS NO PERÍODO DE 2012 - 2016**

Trabalho Acadêmico de Conclusão de Curso  
apresentado ao Curso de Ciências Biológicas,  
como requisito parcial à obtenção do grau de  
Licenciado em Ciências Biológicas da  
Universidade Federal da Paraíba.

Data: 06 de abril de 2020

Resultado: \_\_\_\_\_

**BANCA EXAMINADORA:**

---

Prof<sup>o</sup>. Dr<sup>o</sup>. Francisco José Pegado Abílio, Pós Doutor em Educação pela UFMT  
Professor titular do DME/CE/UFPB - ORIENTADOR

---

Prof<sup>o</sup>. Me. Myller Gomes de Machado, Mestre pelo PRODEMA/UFPB, Doutorando  
PPGE/CE/UFPB e Professor Substituto do IFPB/PB – Campus Guarabira – MEMBRO

---

Prof<sup>a</sup>. Ma. Maria Andresa da Silva, Mestre em Educação pela UNESP/SP e Professora da  
Rede Estadual de Ensino da Paraíba - MEMBRO

---

Prof<sup>a</sup>. Ma. Maria Dias de Andrade, Doutoranda pelo PPGE/CE/UFPB - SUPLENTE

*Dedico este trabalho e todo o esforço  
empregado nesta graduação à Erika Andrea de  
Almeida Simplicio e Antônio Leonardo  
Gonçalves de Brito (in memoriam).*

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço ao Ser Supremo, Todo Poderoso, Regente do Uni e do Multiverso, Criador Soberano dos céus e mares, pelo dom e graça da vida.

Aos que fizeram possível a conquista de me formar num curso de nível superior.

Aos meus familiares.

Aos meus irmãos Leonardo, Zenrique e Larissa.

A Luana Moreira, companheira fiel, presente, partícipe, carinhosa e dedicada.

Aos meus professores, que tanto me somaram, compartilhando seus saberes e suas experiências, em especial ao meu orientador Chico Pegado que topou este desafio e contribuiu grandemente para sua conclusão.

À banca avaliadora pela importante colaboração com sugestões e correções.

Aos meus amigos e amigas, Ariosvaldo, Pedro, Joeverton, Neticia, Guib, Prette, Liana, Lívia, Jeanneson, Drielle, Toni e tantos outros que aprendemos juntos, crescemos individual e profissionalmente, festejamos, saímos, viajamos e nos tornamos versões melhores do que éramos antes.

## RESUMO

Um dos principais recursos didáticos utilizados pelos professores e que pode ser ponto crucial na significância do ensino de Ciências e Biologia por parte dos alunos é o Livro Didático (LD), e por possuírem consideráveis limitações, é de grande importância à reflexão quanto as suas abordagens dos conteúdos propostos no currículo escolar. Esse trabalho teve como objetivo geral avaliar os conteúdos conceituais referentes às temáticas Ecossistemas Marinho, Manguezal e Recifal dos LD de Ciências e Biologia aprovados pelo PNLD no período de 2012 a 2016. O estudo se caracterizou como uma pesquisa de abordagem qualitativa, onde foram utilizados como pressupostos teórico metodológicos elementos da Pesquisa Bibliográfica e para a análise dos dados, a Análise de Conteúdo Categórica sendo categorizadas e analisadas 132 obras publicadas no período entre 2012 e 2016, das quais 42 são de Biologia e 90 de Ciências, onde apenas 26 e 31 que abordavam as temáticas propostas respectivamente. Como resultados principais, observaram-se vários erros conceituais referente ao Manguezal, sendo a categoria adaptações das plantas, como exemplo “raízes-escoras” com frequência de 14,8% nos LD de Biologia e 20,6% em Ciências. Relacionado ao Ecossistema Marinho a maioria mostrou ausência de informações. O ambiente Recifal também apresentou erros conceituais, com relação a sua formação e fauna de vertebrados pouco diversificada com apenas 4 constituintes nos LD de Biologia e 5 em Ciências. Portanto, pode-se afirmar que a maioria das obras analisadas, que abordavam o conteúdo estudado, apresentaram alguma falha sobre as temáticas principalmente erros conceituais, abordando o conteúdo de forma incompleta e/ou ausente, não atingindo os critérios estabelecidos pelo PNLD.

**Palavras chave:** Ensino de Ciências e Biologia; Livro didático; Análise de conteúdo.

## ABSTRACT

One of the main didactic resources used by teachers and that can play an important role in the teaching significance of Sciences and Biology by the students is the textbook, and for having considerable limitations and a reflexive analysis is necessary in relation to the contents approached. This work had as general objective to analyze the contents of the textbook of Science (6<sup>th</sup> to 9<sup>th</sup> year) and Biology (High School), approved by the PNLD in the period from 2012 to 2016, referring to the “Marine, Mangrove and Recifal Ecosystems”. The study was characterized as a Qualitative approach, where it was used as theoretical and methodological assumptions elements of the Biographical/Documentary research and for the analysis of the data, Categorical Content Analysis being categorized and analyzed 132 works published in the period between 2012 and 2016, of wich 42 are of Biology and 90 of Sciences, of wich only 26 and 31 that approached the themes proposed respectively. As main results, we observed several conceptual errors related to the Mangrove, being the category adaptions of the plants, as example “roots-anchors” with frequency of 14,8% in textbook of Biology and 20,6% in Sciences. Regarding the Marine Ecosystem, most of the biology works presented correct and complete information, but the textbook of Sciences showed lack of information. The Recifal environment also presented conceptual errors, with respect to its information and fauna of vertebrates little diversified with only 4 constituents in textbook of Biology and 5 in Sciences. Therefore, it can be affirmed that most of the analyzed works, wich contain the theme approached, presented some flaw on the subjects mainly conceptual errors, approaching the content incompletely and/or absent, not reaching the criteria established by the PNLD.

**Keywords:** Science and Biology Teaching; Textbook; Content analysis.

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 01** - Coleções dos Livros Didáticos de Ciências (6º ao 9º anos) (esquerda) e Biologia (ensino médio) (direita) do acervo do GPEBioMA do Centro de Educação da UFPB.....22
- Figura 02** – Ilustração demonstrando as zonas ecológicas do Ecossistema Marinho no LD de Biologia.....24
- Figura 03** – Exemplo da fauna de invertebrados do Manguezal, ilustrada nos LD. Acima, à esquerda, *Cardisoma guanhumi* (A) e a direita Aratu vermelho (B); abaixo a ostra estuarina mais comum nos manguezais *Crassostrea rhizophorae* (C).....34
- Figura 04** – Ilustração demonstrando uma informação errônea sobre “as raízes-escoras” em uma planta do manguezal, sendo que a informação correta deveria ser “Rizóforos ou Caules-Escoras”.....37
- Figura 05** – Exemplo da Flora do Manguezal ilustrada nos LD, principalmente o “Mangue Vermelho” *Rhizophora mangle*.....37
- Figura 06** – Ilustração de uma leitura complementar no LD de Ciências sobre o movimento cultural Manguê Beat.....40
- Figura 07** – Ilustração da leitura complementar sobre os Corais em um LD de Ciências.....45

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 01</b> - Princípios e critérios estabelecidos para análise do livro didático na área de Ciências e Biologia.....	25
<b>Quadro 02</b> Exemplo de quadro com a apresentação dos dados da pesquisa.....	26
<b>Quadro 03</b> - Valores das Frequências absoluta e relativa das subcategorias referente a categoria Características do Ambiente dos Ecossistemas Marinhos dos LD de Ciências e Biologia publicados no período de 2012 a 2016.....	25
<b>Quadro 04</b> – Valores das Frequências absoluta e relativa das constituintes referente a categoria Invertebrados dos Ecossistemas Marinhos dos LD de Ciências e Biologia publicados no período de 2012 a 2016.....	26
<b>Quadro 05</b> – Valores das Frequências absoluta e relativa das constituintes referente a categoria Vertebrados dos Ecossistemas Marinhos dos LD de Ciências e Biologia publicados no período de 2012 a 2016.....	28
<b>Quadro 06</b> – Valores das Frequências absoluta e relativa das subcategorias referente a categoria impactos ambientais dos Ecossistemas Marinhos dos LD de Ciências e Biologia publicados no período de 2012 a 2016.....	29
<b>Quadro 07</b> – Valores das Frequências absoluta e relativa das subcategorias referente a categoria características do ambiente do manguezal dos LD de ciências biologia publicados no período de 2012 a 2016.....	32
<b>Quadro 08</b> – Valores das Frequências absoluta e relativa das constituintes referente a categoria Invertebrados do manguezal dos LD de Ciências e Biologia publicados no período de 2012 a 2016.....	33
<b>Quadro 09</b> – Valores das Frequências absoluta e relativa das constituintes referente a categoria Vertebrados do manguezal dos LD de Ciências e Biologia publicados no período de 2012 a 2016.....	35
<b>Quadro 10</b> – Valores das Frequências absoluta e relativa das constituintes referente a categoria Adaptações das plantas do manguezal dos LD de Ciências e Biologia publicados no período de 2012 a 2016.....	36
<b>Quadro 11</b> – Valores das Frequências absoluta e relativa das constituintes referente a categoria Espécies da flora do manguezal dos LD de Ciências e Biologia publicados no período de 2012 a 2016.....	38
<b>Quadro 12</b> – Valores das Frequências absoluta e relativa das subcategorias referente a categoria Impactos Ambientais do manguezal dos LD de Ciências e Biologia publicados no período de 2012 a 2016.....	41
<b>Quadro 13</b> – Valores das Frequências absoluta e relativa das subcategorias referente a categoria Características do ambiente dos Recifes de Coral dos LD de Ciências e Biologia publicados no período de 2012 a 2016.....	42
<b>Quadro 14</b> – Valores das Frequências absoluta e relativa das subcategorias referente a categoria Características do ambiente dos Recifes de Coral dos LD de Ciências e Biologia publicados no	

período de 2012 a 2016.....43

**Quadro 15** – Valores das Frequências absoluta e relativa das subcategorias referente a categoria Vertebrados dos Recifes de Coral dos LD de Ciências e Biologia publicados no período de 2012 a 2016.....44

**Quadro 16** – Valores das Frequências absoluta e relativa das subcategorias referente a categoria Impactos ambientais dos Recifes de Coral dos LD de Ciências e Biologia publicados no período de 2012 a 2016.....45

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

APAM – Área de Preservação Ambiental Marinha

APP – Área de Preservação Permanente

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente

F.A. – Frequência Absoluta

F.R. – Frequência Relativa

GPEBioMa – Grupo de Pesquisa em Educação Ambiental, Ensino de Ciências/Biologia e Malacologia

L.D. – Livro Didático

MEC – Ministério da Educação

MMA – Ministério do Meio Ambiente

OCNEM – Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio

PNLD – Programa Nacional do Livro e do Material Didático

SUDEMA – Superintendência de Administração do Meio Ambiente

UFPB – Universidade Federal da Paraíba

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>14</b>
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>16</b>
<b>2.1 – ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA.....</b>	<b>16</b>
<b>2.2 – LIVRO DIDÁTICO.....</b>	<b>17</b>
<b>2.3 – AMBIENTES LITORAIS.....</b>	<b>19</b>
<b>3 OBJETIVOS.....</b>	<b>20</b>
3.1 OBJETIVO GERAL .....	20
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	20
<b>4 MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>21</b>
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>24</b>
<b>5.1 TEMÁTICA: ECOSSISTEMA MARINHO.....</b>	<b>24</b>
<b>5.2 TEMÁTICA: ECOSSISTEMA MANGUEZAL.....</b>	<b>31</b>
<b>5.3 TEMÁTICA: ECOSSISTEMA RECIFES DE CORAL.....</b>	<b>42</b>
<b>CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>47</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>48</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>53</b>



## 1 – INTRODUÇÃO

Há séculos o ser humano tenta compreender os diversos fenômenos naturais que o rodeiam. Através da experimentação no cotidiano, enigmas foram decifrados e ao longo dos anos a humanidade foi aprendendo mais sobre este planeta que habita. O ser humano, em sua essência, traz a curiosidade como fator inerente à existência, fato comprovado é que até hoje buscamos repostas para como o fogo foi dominado, quem criou a roda, dentre outros importantes eventos, por exemplo.

Partindo deste entendimento, compreendemos que a vida e suas belezas, tem grande papel na formação do pensamento social, pois a todo momento estão sendo postas à prova e analisadas por esta espécie excepcional, que é a nossa. Justamente dessa necessidade de estudar mais e mais a natureza e seus fenômenos, a Ciência surge com seu método científico para tentar explicar os porquês da existência na Terra e fora dela, nos oceanos e continentes, dos maiores animais aos organismos microscópicos, das cadeias de reação ao metabolismo complexo de uma planta.

É igualmente importante saber que sem o devido registro e fixação de todos esses conhecimentos adquiridos ao longo de gerações de pesquisa, vivência e experiência, o que temos hoje seria mero reflexo de um breve passado. Surge então a importância em repassar tudo que é aprendido para as gerações posteriores, através do ensino. Saber como funciona o ciclo hidrológico, a absorção de nitrogênio pelas raízes das plantas, são informações que parecem ser simples na teoria, mas que na prática foram alguns dos fatores fundamentais para o desenvolvimento humano e social, ao patamar que nos encontramos hoje. O ensino de Ciências e Biologia é, portanto, primordial à criação da nossa sociedade e formação do ser social, por permitir ao indivíduo entender os fenômenos que o cercam, analisar as possibilidades de tirar um bom proveito dos mesmos e até transformá-los ao seu próprio favor.

Um dos vários recursos metodológicos utilizados na atualidade de forma mais ampla e democrática, é o Livro Didático (LD). Sua facilidade de acesso, até nos países com menor poder econômico, como é o caso do Brasil, em relação aos países desenvolvidos, torna esta ferramenta um facilitador no processo de ensino e aprendizagem. Da mesma forma, ao passo que o LD é um protagonista no âmbito de sala de aula, também se torna um vilão por nem sempre seguir fielmente os conceitos, métodos e informações como realmente são.

Neste sentido, o professor se torna um importante modulador, onde sua atuação pode ser a grande diferença entre uma aprendizagem significativa ou um ensino raso com

informações equivocadas e sem contexto para a realidade de vida do estudante, podendo até trazer prejuízos para a sociedade.

Quando pensamos no tema abordado por este estudo, temos a oportunidade de conhecer um pouco mais sobre o meio que nos cerca. Poucas localidades no país e até no mundo, possuem o privilégio de encontrar, ainda hoje, ecossistemas tão ricos em biodiversidade e que ainda se mantêm vivos em meio ao ritmo acelerado da urbanização e crescimento populacional, como é o caso de João Pessoa. Aqui, uma cidade com notáveis fragmentos de Mata Atlântica preservada, temos também ecossistemas importantes, que são: o Ecossistema Marinho, o Ecossistema Manguezal e o Ecossistema Recifal.

O litoral paraibano é banhado pelo Oceano Atlântico, com correntes marítimas de temperatura amena, que são um grande atrativo para muitas espécies marinhas como baleias, tubarões lixa e polvos. Para além desses caracteres biológicos, o mar para várias cidades paraibanas é quem ainda lhes movimenta o turismo, fornece alimento para muitas pessoas que sobrevivem da pesca e ainda é palco para provas de esportes aquáticos como o surfe, a natação e o windsurf.

Inserido no ecossistema marinho, temos a ocorrência dos recifes de coral, que aqui na Paraíba são um grande atrativo para os turistas, berçário da vida marinha que aqui habita e uma rica formação natural que tem influência até na formação das praias, uma vez que auxiliam a diminuir a energia de impacto das ondas na orla, formando as baías.

Intimamente relacionado ao ecossistema marinho e aos ambientes fluviais estão os manguezais. Ocorrendo em áreas de transição entre rios e mares, os mangues são locais de fundamental importância à manutenção da vida na natureza, por servirem de berçário para diversas espécies, fonte de recursos e abrigo para muitas outras.

Este trabalho está dividido nos seguintes tópicos: introdução, fundamentação teórica, objetivos geral e específicos, material e métodos, e resultados e discussão de cada uma das temáticas, seguidos da conclusão e considerações finais, referências e anexos.

## 2 – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 – ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA

Ao estudar Ciências, as pessoas aprendem a respeito de si mesmas, da diversidade e dos processos de evolução e manutenção da vida, do mundo material – com os seus recursos naturais, suas transformações e fontes de energia –, do nosso planeta no Sistema Solar e no Universo e da aplicação dos conhecimentos científicos nas várias esferas da vida humana (BRASIL, 2016).

A incorporação da questão ambiental no cotidiano das pessoas pode propiciar uma nova percepção nas relações entre “*Humanos, Sociedade e Natureza*”, promover uma reavaliação de valores e atitudes na convivência coletiva e individual, assim como, reforçar a necessidade de ser e agir como cidadão na busca de soluções para problemas ambientais locais-regionais e nacionais que prejudiquem a qualidade de vida (SATO, 2001).

O conceito de ecossistema é um dos mais importantes em Ecologia e tem sido definido como “*conjunto de organismos com seus ambientes físicos e químicos*” (RICKLEFS, 2010, p. 4). Suas noções básicas são transmitidas aos estudantes de forma direta ou indireta desde as etapas mais fundamentais do ensino formal e muitas vezes é visto como uma caixa estanque, de definição clássica e difícil de ser compreendido de maneira holística.

Entender o ecossistema como uma unidade funcional, interligada e interdependente, da qual fazem parte e interagem os seres vivos e fatores ambientais, é fundamental a formação de uma “*Consciência Ecológica Saudável*”. Uma visão compartimentalizada e não sistêmica da natureza leva tanto a generalizações e simplificações que pode dificultar todo o processo de ensino e aprendizagem no que diz respeito à temática ambiental (SATO, 2002).

## 2.2 – LIVRO DIDÁTICO

No contexto da sala de aula, um dos principais recursos didáticos utilizados pelos professores e que pode ser ponto crucial na significância do ensino de ciências e biologia por parte dos alunos é o Livro Didático (LD), e por possuírem consideráveis limitações, é de grande importância à reflexão quanto as suas abordagens dos conteúdos (conceituais, procedimentais e atitudinais) propostos no currículo escolar, e uma das temáticas que se faz necessárias discussões e aprofundamentos referem-se à temática “*Ecossistemas Marinho, Manguezal e Recifal*”, devido a grande importância ecológica-econômica-social destes.

É importante atentar para o conteúdo transmitido pelo livro didático, pois como afirma Nuñez *et al.* (2003, pág. 3):

Os professores devem ter um domínio de saberes diversos a serem mobilizados para assumir a responsabilidade ética de saber selecionar os livros didáticos, e não só isso, como também, estar capacitados para avaliar as possibilidades e limitações dos livros recomendados pelo MEC, pois o livro deve ser um, dentre outras ferramentas, para o ensino de Ciências.

Para Santos e Carneiro (2006) a função do LD foi se reduzindo a de realização de tarefas escolares, como a resolução de exercícios, perdendo paulatinamente o seu papel de função referencial e documental.

Faz-se importante destacar que os LD de Ciências e Biologia devem abordar essas temáticas de forma que os alunos e professores possam conhecer a importância social-econômica-cultural e as problemáticas-potencialidades desses ecossistemas, assim como contribuir para a sensibilização da necessidade de conservação destes.

No estágio atual do ensino brasileiro, a configuração do currículo escolar do ensino fundamental e médio deve ser objeto de intensos debates, para que a escola possa desempenhar adequadamente seu papel na formação de cidadãos. Isso não é diferente no ensino de ciências e biologia, onde se constata que na educação básica esta pode ser uma das disciplinas mais relevantes ou uma das mais insignificantes e pouco atraentes, dependendo do que for ensinado e de como isso é feito (KRASILCHIK, 1987; 2004).

Do mesmo modo, os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental (BRASIL, 1998), que ditam os pontos norteadores para o ensino às crianças no nível fundamental de aprendizagem versa sobre a importância do tema “Vida e Ambiente” e a interação destas informações com assuntos de outras disciplinas de igual importância para a formação do ser social com saber ambiental.

O LD tem sido considerado como o grande vilão do ensino no Brasil, o qual tem sido apontado por muitos educadores como um obstáculo capaz a impedir mudanças significativas

nas salas de aula (BIZZO, 1996; 2000; 2002), o que não é uma unanimidade, já que mesmo com a ausência e desvio de recursos públicos este instrumento se mostra tão eficiente na linha de frente da educação. Como instrumento de aprendizagem, o LD deve apresentar conteúdo e atividades que favoreçam a aquisição do conhecimento, por meio da reflexão e da resolução de exercícios propiciada pela observação, pela análise e por generalizações, visando ao desenvolvimento da criatividade e da crítica (BRASIL, 1998).

O LD, longe de ser uma única referência de acesso ao conteúdo disciplinar da escola, tem que ser uma "fonte viva de sabedoria", capaz de orientar os processos do desenvolvimento da personalidade integral das crianças (NUÑEZ *et al.*, 2003).

## 2.3 – AMBIENTES LITORAIS

A vida marinha nos remete à importância da vida como um todo e a sua origem, quase de forma consensual, os cientistas aceitam que este deve ter se originado em oceanos (LOPES, 2012). O ecossistema marinho cobre a maior parte da superfície da Terra e abaixo da superfície destes situa-se um reino imensamente complexo que abriga uma grande variedade de condições físicas e sistemas ecológicos (RICKLEFS, 2010), assim como nos mares costeiros, vivem milhares de espécies de organismos, como seres do plâncton, peixes e mamíferos na massa d'água e recifes de coral em seu fundo (PEDRINI, 2010). A zona costeira brasileira, com mais de 8.400 km de extensão, compreende vários ecossistemas e formações diversas, como baías, costões rochosos, arrecifes, brejos e estuários (FERNANDES, 2012).

Os recifes de corais constituem o mais diverso, complexo e produtivo dos ecossistemas marinhos costeiros (ZILBERBERG *et al.*, 2016). Eles fornecem alimento, e são a principal fonte de recursos econômicos para centenas de milhares de pessoas que vivem nas regiões tropicais do nosso planeta, além de serem berço de grande número de organismos, inclusive para a pesca e atuam na proteção da orla marítima (PRATES *et al.*, 2009). Nestas últimas décadas é crescente a preocupação, sobretudo da comunidade técnico-científica,

com a importância dos *Recifes* para a humanidade e com a ameaça a que eles estão expostos, assim como há, também, um consenso geral sobre a necessidade de minimizar a sua deterioração. Estima-se que dentro de trinta a quarenta anos cerca de 70% das *Áreas Recifais* do mundo estejam totalmente degradadas, particularmente em consequência das mudanças climáticas globais e da depredação dos seus recursos naturais devido à ação indireta das atividades humanas (BRASIL, 2005, pág. 10).

Os manguezais são ecossistemas costeiros que se originaram nas regiões dos oceanos Índico e Pacífico e que distribuíram suas espécies pelo mundo com auxílio das correntes marinhas durante o processo da separação dos continentes (HERZ, 1987).

O processo de formação do manguezal dá-se da seguinte maneira, segundo Rio de Janeiro (2001, pag. 11):

O encontro das águas doces e salgadas, na região estuarina, faz com que os sedimentos transportados percam velocidade e se unam através de processos físico-químicos formando grumos (processo de floculação). A formação dos grumos implica em aumento do peso das partículas que vão para o fundo formando um sedimento fino composto basicamente por silte, argila e matéria orgânica, propiciando a instalação de espécies vegetais. Estes vegetais ao se desenvolverem emitem raízes que vão funcionar como barreira física aos

sedimentos transportados pelas águas favorecendo daí, a deposição destes ao seu redor e criando novas áreas de sedimentos disponíveis para colonização de novas plantas. Cabe ressaltar que este é um processo lento e contínuo que faz com que o manguezal cresça sempre em direção à água.

O ecossistema manguezal está inserido na costa brasileira que constitui uma das maiores áreas contínuas do mundo, cuja vegetação apresenta sua maior exuberância nas latitudes próximas à linha do Equador, no litoral amazônico, entre a foz do rio Oiapoque (Amapá) e a baía de São Marcos (Maranhão) (FERNANDES, 2012).

O manguezal constitui a fisionomia paisagística (ecossistêmica) associada aos ambientes estuarinos em região tropical, formado por uma faixa, que se localiza na zona entre as marés, nos estuários e nos deltas dos rios destas regiões, cobrindo mais de um terço da costa brasileira (POR, 1994).

Não se pode identificar uma certa área do manguezal brasileiro como especialmente importante para *conservação*, mas a manutenção das florestas de mangue tem uma importância econômica e social enorme para milhões de moradores do litoral, a pesca artesanal no manguezal, bem como na área litorânea sob sua influência fornece a maior parte da nutrição proteica (SCHAEFFER-NOVELLI, 1995).

Aproximadamente 50% dos peixes capturados ao longo da costa brasileira são dependentes dos nutrientes provenientes dos manguezais. Além disso, a pesca artesanal dentro dos estuários de mangue é a principal ou mesmo a única fonte proteica da alimentação de milhares de moradores litorâneos (FERNANDES, 2003).

No Brasil, a Lei 4.771 de 15 de setembro de 1965 estabelece o ecossistema de mangue como Área de Preservação Permanente (APP) (BRASIL, 1965), e a Resolução CONAMA N.º 369 de 28 de março de 2006<sup>1</sup> estabelece que as áreas de mangue não podem sofrer supressão de sua vegetação ou qualquer tipo de intervenção, salvo em casos de utilidade pública. Mesmo assim, o mangue é o ecossistema brasileiro mais ameaçado, onde os maiores inimigos dos manguezais brasileiros, além da super exploração dos seus recursos naturais, são a poluição lançada pelas cidades costeiras e indústrias e derramamentos de petróleo. Acredita-se que os mangues serão os ecossistemas mais afetados com a elevação da temperatura do planeta e do nível dos oceanos, uma vez que ele depende de um equilíbrio frágil entre os rios e as marés para manter suas características constantes.

Nesse sentido, a leitura sobre os ambientes litorais (ecossistemas marinhos, manguezais e recifais) por analogia nos leva a conhecê-lo, mas nem sempre a participar das

---

<sup>1</sup> CONAMA. **Resolução CONAMA n° 369, de 28 de março de 2006**. Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente-APP.

ações de manutenção do equilíbrio ecológico no ambiente em que residimos ou o qual nos rodeia. Observar como os diferentes grupos sociais se comportam e coletar informações sobre as relações que os mesmos mantêm com o ambiente em que vivem, enfim construir com a sociedade maneiras de lidar com as problemáticas, deve ser a base para o desenvolvimento de políticas educacionais que abordem o tripé sociedade/participação/meio ambiente (PENTEADO, 2000).

### 3 – OBJETIVOS

#### 3.1 – OBJETIVO GERAL

- Avaliar os conteúdos conceituais referentes à temática Ecossistemas Marinho, Manguezal e Recifal dos LD de Ciências e Biologia aprovados pelo PNLD no período de 2012 a 2016.

#### 3.2 – OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analisar os conteúdos conceituais à temática central, baseando-se nos critérios avaliativos estabelecidos pelo PNLD de Biologia e Ciências;
- Examinar a coerência e pertinência pedagógica dos textos *versus* ilustrações, referente aos conteúdos “Ecossistemas Marinho, Manguezal e Recifal” apresentados nos LD de Ciências e Biologia;
- Identificar a ocorrência de recursos didáticos inovacionais<sup>2</sup> e/ou alternativos, assim como Leituras Complementares relacionadas as temáticas analisadas;
- Refletir sobre as discussões e abordagens referentes aos “Ecossistemas Marinho, Manguezal e Recifal” nos LD de Ciências e Biologia, principalmente por pesquisas desenvolvidas no Estado da Paraíba.

---

<sup>2</sup> Recursos didáticos não tradicionais como modelos tridimensionais, estudos de caso, dinâmicas em grupo, entre outros.

#### 4 – MATERIAL E MÉTODOS

O estudo se caracterizou como uma pesquisa de Abordagem Qualitativa, onde foram utilizados como pressupostos teórico-metodológicos elementos da Pesquisa Bibliográfica e para a análise dos dados, a Análise de Conteúdo do tipo Categorical.

A pesquisa qualitativa, de acordo com Moreira (2004), se preocupa na interpretação que os próprios participantes têm da situação sob estudo, em vez de na quantificação; enfatiza aspectos da subjetividade, em vez de na objetividade; demonstra uma flexibilidade no processo de conduzir a pesquisa; preocupa-se com o contexto, no sentido de que o comportamento dos indivíduos e a situação interligam-se intimamente na formação da experiência; reconhece o impacto do processo da pesquisa sobre a situação em foco e admite-se que o pesquisador exerce influência sobre a situação de pesquisa e é por ela também influenciado.

A Pesquisa Bibliográfica envolve consulta a fontes de referências (livros, periódicos científicos, etc.) para obtenção de informações sobre determinado assunto e abrange toda referência já tornada pública em relação ao tema de estudo, desde publicações avulsas, boletins, revistas, livros, monografias, teses (SEVERINO, 2007).

A Análise de Conteúdo é uma técnica, onde, segundo Bardin (2011), depende do tipo de “fala” a que se dedica, e do tipo de interpretação que se pretende. É uma metodologia de tratamento e análise de informações presentes em um documento, sob forma de discursos pronunciados em diferentes linguagens: escritos, orais, imagens, etc. Ainda de acordo com Bardin (2011) a Análise de Conteúdo do tipo Categorical,

funciona por operações de desmembramento do texto em unidades, em categorias, segundo reagrupamentos analógicos. Entre as diferentes possibilidades de categorização, a investigação dos temas, ou *análise temática*, é rápida e eficaz na condição de se aplicar a discursos diretos (significações manifestadas) e simples (p. 201).

Foram analisadas LD de Ciências (6º ao 9º anos) e Biologia (Ensino Médio) publicados no período de **2012 a 2016** (ver lista dos livros analisados, nos Anexos, **Quadros A e B**), sendo escolhidos para análise os LD de Ciências e Biologia adotados pelas escolas públicas de João Pessoa e que fazem parte do acervo do GPEBioMA<sup>3</sup> (**Figura 01**).

---

<sup>3</sup> O GPEBioMA é um grupo de pesquisas direcionado às temáticas da Educação Ambiental, Ensino de Ciências/Biologia e Malacologia. Liderado pelo professor Dr. Francisco José Pegado Abílio e localizado no Centro de Educação da Universidade Federal da Paraíba (Ambiente dos professores nº 16 do Campus João Pessoa/PB). O GPEBioMA está cadastrado no diretório da Capes, no link: [dgp.cnpq.br/dgp/espelhogrupo/8515890437006880](https://dgp.cnpq.br/dgp/espelhogrupo/8515890437006880). Site para ter acesso ao Grupo de Pesquisa: <https://sites.google.com/site/gpebiofupb/>

**Figura 01** - Coleções dos Livros Didáticos de Ciências (6º ao 9º anos) (esquerda) e Biologia (ensino médio) (direita) do acervo do GPBIO/MA do Centro de Educação da UFPB.



Fonte: o autor.

Os conteúdos referentes à temática “*Ecosystemas Marinho, Manguezal e Recifal*” foram analisados do ponto de vista conceitual, baseando-se nos critérios estabelecidos pelo Programa Nacional do Livro Didático - PNLD de Biologia 2015 – Ensino Médio (BRASIL, 2014) e PNLD Ciências 2017 – 6º ao 9º anos (BRASIL, 2016) e seguindo as recomendações das Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (OCNEM) - Ciências Naturais e suas Tecnologias (BRASIL, 2008) (**Quadro 01**).

**Quadro 01** - Princípios e critérios estabelecidos pelo PNLD para análise dos livros didáticos na área de Ciências e Biologia.

**ABORDAGEM CONCEITUAL CORRETA PREDOMINA AO LONGO DE TODO LIVRO?** O LD deve apresentar ausência de imprecisões conceituais e de desatualizações predomina ao longo do livro; Vocabulário atualizado, correto, específico claramente explicado no texto; Informações suficientes para a compreensão de temas abordados; Conteúdos relevantes, ligados aos contextos próprios da realidade brasileira e/ou loco-regional; textos e atividades que colaborem com o debate sobre as repercussões, relações e aplicações do conhecimento científico na sociedade; incentivo a uma postura de respeito ao Meio Ambiente, Conservação e Manejo corretos, bem como de cuidado do outro; Apresentam sugestão de leituras complementares para os alunos; Observa-se uma distribuição equilibrada de conteúdos, garantindo-se acesso a Conceitos Científicos fundamentais?;

**A METODOLOGIA APLICADA APRESENTA ARTICULAÇÃO E COERÊNCIA ENTRE A FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA E AS PROPOSTAS DIDÁTICO-PEDAGÓGICAS?** Os procedimentos metodológicos são corretamente explicitados nos textos, atividades, exercícios etc., que configuram o livro do aluno; Estimula o raciocínio, a interação entre os alunos e/ou professor, não tendo como característica principal a memorização do conteúdo e termos técnicos; Propõem atividades que exigem trabalho cooperativo; Incentivam a valorização e o respeito às opiniões do outro; Incentivam a realização de atividades extra classe e ou pesquisas simples; O LD considera a proteção integral da criança e do adolescente; trazem propostas de atividades que estimulem a interação e participação da comunidade escolar, das famílias e da população em geral; orientações para utilizar textos, vídeos, objetos de aprendizagens e outros recursos disponíveis na rede internet; propostas pedagógicas lúdicas e significativas para o ensino de ciências, adequadas ao público a que se destina; utiliza a contextualização e a interdisciplinaridade como premissas básicas para a organização didático-pedagógica dos assuntos e o desenvolvimento das atividades;

**OS TEXTOS E ILUSTRAÇÕES:** Os textos e as ilustrações são distribuídos na página de forma adequada e equilibrada; As ilustrações possuem legendas e/ou créditos e fontes de referência que contribuam para sua compreensão; Apresentam mapas conceituais e ou outros recursos didáticos (organogramas, mapas mentais, diagramas, etc) com linguagem acessível e corretamente?

**Fonte:** retirados e adaptados de Brasil (2014; 2016).

Durante o procedimento de coleta dos dados bibliográficos, seguimos os seguintes passos técnicos-metodológicos:

1. *“Leitura Dinâmica Flutuante”*: cada livro foi minuciosamente, página a página, visualizado cada detalhe e marcando as páginas, inclusive anotado no caderno de notas (autor, página, ano, volume do livro), onde continham informações sobre as temáticas em análise;
2. *Leitura analítica*: foram analisados os conteúdos conceituais contidos e também todas as imagens, gráficos e leituras complementares, tendo como aspectos norteadores os critérios estabelecidos pelo PNLD. Nessa etapa de leitura crítica, descritiva, interpretativa das informações (GIL, 1999) sobre as temáticas, emergiram as “categorias e constituintes”, sendo anotado e registrado as frequências absolutas de quantas vezes a informação era citada nas obras, calculado a frequência relativa em porcentagem, e em seguida elaborados os quadros. Tivemos como procedimento norteador os critérios da “análise de conteúdo do tipo categorial” (BARDIN, 2011);
3. *Seleção do material para ilustrar os resultados*: as partes dos conteúdos com

informações relevantes e contextualizadas dos conteúdos, assim como as informações incorretas foram escaneadas, criadas pastas e anotadas em caderno de notas autor/anos/página. Sempre que possível, retornava-se aos arquivos para uma releitura e neste momento, pesquisava-se e comparava-se as informações com leituras/autores clássicos da área que envolvem as temáticas em análise para efeito comparativo, interpretativo das discussões dos resultados.

Nos quadros 03 ao 16 são apresentadas a categorização dos livros de Biologia e de Ciências. As frequências, ou seja, a quantidade de vezes que uma determinada subconstituente aparece em todas as obras categorizadas, dividem-se em duas: a absoluta (FA), que expressa de forma separada às constâncias de Biologia e Ciências, respectivamente, já a outra é a relativa (FR), esta sendo dada em porcentagem, e demonstra o total de frequência de todas as obras.

**Quadro 02** – Exemplo de quadro com a apresentação dos dados da pesquisa.

CATEGORIA	SUBCATEGORIAS	LD de Biologia		LD de Ciências	
		FA	FR (%)	FA	FR (%)

**Fonte:** o autor.

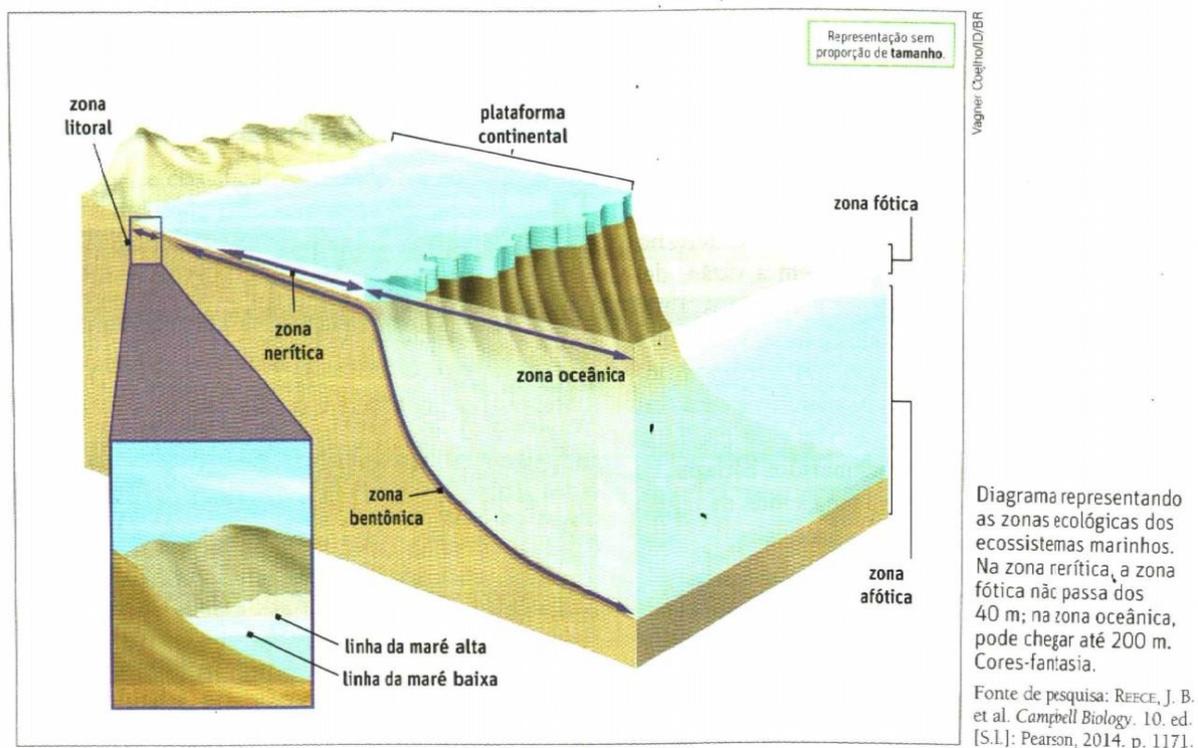
## 5 – RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram categorizadas e analisadas, obras aprovadas pelo PNLD e publicadas no período entre 2012 e 2016, durante o período de 11 meses (agosto de 2017 a julho de 2018) 42 LD de Biologia do Ensino Médio, dentre eles 26 abordavam as temáticas e 90 LD de Ciências do Ensino Fundamental (6º ao 9º anos), das quais apenas 31 traziam informações sobre os ecossistemas estudados.

### 5.1 – ECOSSISTEMA MARINHO

Na obra de Linhares e Gewandsznajder (2014) apresenta as principais características, as quais o ecossistema marinho está inserido são a “salinidade (concentração de sais minerais dissolvidos na água), a luminosidade, a temperatura e o conteúdo de oxigênio dissolvido na água.” (p. 266). Assim como também mostra as diferentes zonas na obra de Catani (2016) (Figura 02).

**Figura 02** - Ilustração demonstrando as zonas ecológicas do Ecossistema Marinho no LD de Biologia.



Fonte: Catani (2016, p. 250).

As características em que os oceanos estão sujeitos são principalmente o vento, as marés, as correntes oceânicas, a salinidade, luminosidade entre outras características físicas e

químicas (CASTRO; HUBER, 2012, p. 40).

As características do Ambiente dos Ecossistemas Marinhos com maior frequência foram “zona fótica” 15,5%, “zona afótica” 12,1% e “plâncton” 12,1% nos LD de Biologia e “plâncton” 18,1%, “necton” 15,9%, “bentos” 15,9% e “zona afótica” 15,9% nos LD de Ciências (**Quadro 02**).

Talvez um dos grandes motivos para o plâncton ser um dos temas abordados com mais frequência, tanto nos livros de Ciências quanto de Biologia, seja a sua importância para o ecossistema marinho, como afirma APAM Litoral Centro<sup>4</sup>, representam a base da teia alimentar pelágica nos oceanos e mudanças em sua composição e estrutura podem ocasionar modificações em todos os níveis tróficos superiores.

**Quadro 02:** Valores das Frequências absoluta e relativa das subcategorias referente a categoria Características do Ambiente dos Ecossistemas Marinhos dos LD de Ciências e Biologia publicados no período de 2012 a 2016.

CATEGORIA	SUBCATEGORIAS	LD de Biologia		LD de Ciências	
		FA	FR (%)	FA	FR (%)
Luminosidade	Zona fótica	26	15,5	12	13,6
	Zona afótica	20	12,1	14	15,9
	Zona eufótica	1	0,6	5	5,6
	Zona disfótica	1	0,6	2	2,2
Marés	Zona litoral	5	3,0	0	0
	Zona nerítica	11	6,7	0	0
	Zona oceânica	7	4,2	0	0
	Zona intertidal	1	0,6	0	0
Coluna d'água	Plâncton	20	12,1	16	18,1
	Necton	16	9,7	14	15,9
	Bentos	15	9,7	14	15,9
	Domínio bentônico	10	6,0	2	2,2
	Domínio Pelágico	13	7,9	2	2,2
	Zona abissal	10	6,0	5	5,6
	Região batial	4	2,4	2	2,2
	Região hadal	4	2,4	0	0
TOTAL		164	100%	88	100%

**Fonte:** dados da pesquisa.

No ambiente marinho estão localizados representantes de quase todos os grupos de Invertebrados, que representa 97% de todas as espécies de animais (CASTRO; HUBER, 2012, p. 115).

Os Invertebrados mais frequentes nas obras de Biologia foram da Classe Crustacea (Filo Arthropoda) com 35,2%, visto que os artrópodes marinhos mais abundantes são os crustáceos com cerca de 68.000 espécies descritas e aproximadamente 150.000 ainda não descritas (CASTRO; HUBER, 2012). Em seguida, o Filo Mollusca apresentou frequência de

<sup>4</sup> Diagnóstico Técnico da Área de Proteção Ambiental Marinha Litoral Centro (APAM Litoral Centro), Tópico 3.2.1.5 Plâncton.

23,8%. O mesmo foi observado nos LD de Ciências, a classe com maior frequência foi Crustacea com 27,8% e Mollusca com 25,8% (**Quadro 03**).

**Quadro 03:** Valores das Frequências absoluta e relativa das constituintes referente a categoria Invertebrados dos Ecossistemas Marinhos dos LD de Ciências e Biologia publicados no período de 2012 a 2016.

CATEGORIA	SUBCATEGORIAS	CONSTITUINTE	LD de Biologia		LD de Ciências		
			FA	FR (%)	FA	FR (%)	
Cnidaria	Anthozoa	Corais	5	2,0	6	6,5	
		Coral-sol	6	2,5	0	0	
		<i>Tubastrea coccínea</i>	1	0,4	0	0	
		Anêmonas	16	6,6	0	0	
		Cnidários	9	3,7	1	1,0	
		Anemona-do-mar	10	4,1	7	7,6	
		<i>Calliactis parasitica</i>	2	0,8	0	0	
	Medusas	Medusas	2	0,8	0	0	
Porifera	Porifera	Poríferos	1	0,4	0	0	
		Esponjas	10	4,1	6	6,5	
		<i>Aplysina archeri</i>	0	0	1	1,0	
Crustacea	Malacostraca	Siri	3	1,2	0	0	
		Crustáceos	20	8,3	3	3,2	
		Pequenos crustáceos	4	1,6	6	6,5	
		Lagostas	5	2,0	0	0	
		Caranguejos	11	4,6	7	7,6	
		Camarões	9	3,7	0	0	
		<i>Rimicaris</i>	1	0,4	0	0	
		Larvas de crustáceos	1	0,4	2	2,1	
		Copépodes	2	0,8	0	0	
		<i>Acantholeberis curvirostris</i>	1	0,4	0	0	
		Krill	1	0,4	0	0	
		Cracas	2	0,8	2	2,1	
		Caranguejo-eremita	6	2,5	0	0	
		<i>Dardanus calidus</i>	2	0,8	0	0	
		Paguro	8	3,3	2	2,1	
		Caranguejo-ermitão	3	1,2	0	0	
		Bernardo-eremita	2	0,8	2	2,1	
		Maxillopoda	Cracas	2	0,8	2	2,1
			Copépodes	2	0,8	0	0
	<i>Acantholeberis curvirostris</i>		1	0,4	0	0	
	Mollusca	Cephalopoda	Cefalópodes	2	0,8	0	0
			Moluscos	22	9,2	1	1,0
			Polvos	5	2,0	0	0
Lulas-gigantes			4	1,6	0	0	
Larvas de moluscos			4	1,6	0	0	
Lulas			6	2,5	6	6,5	
Sépias			4	1,6	0	0	
Gastropoda		Caramujos	7	2,9	6	6,5	
Bivalvia		Ostras	2	0,8	8	8,6	
		Mariscos	2	0,8	0	0%	
	Mexilhões	0	0	3	3,2		
Echinodermata		Estrelas-do-mar	13	5,4	17	18,4	
		<i>Oreaster reticulatus</i>	0	0	2	2,1	
		Equinodermos	7	2,9	0	0	
		Ouriços-do-mar	6	2,5	2	2,1	
		Holoturias	4	1,6	0	0	
		Larvas de equinodermos	2	0,8	0	0	
		Pepino-do-mar	0	0	1	1,0	
		Lírios-do-mar	0	0	1	1,0	
Annelida		Anelídeos	4	1,6	0	0	
		Larvas de anelídeos	2	0,8	0	0	
TOTAL			239	100%	92	100%	

Fonte: dados da pesquisa.

Se faz importante refletir sobre essa informação da Biodiversidade de Invertebrados abordados nos LD de Ciências e Biologia, como por exemplo sobre o Filo Mollusca, sendo este o segundo maior filo de animais (OLIVEIRA; ALMEIDA, 2000), ficando atrás apenas no Filo Arthropoda, com aproximadamente 200.000 espécies vivas (CASTRO; HUBER, 2012,) e, alguns autores afirmam entre 35.000 até 70.000 espécies fósseis de moluscos já foram descritas (TENÓRIO *et al.*, 2002; BRUSCA; BRUSCA, 2007; MONGE-NÁJERA, 2003).

Portanto se faz necessário que os LD de Ciências e Biologia abordem sobre essa informação, pelo menos de forma sintética, uma vez que esses animais, além de apresentarem as mais variadas formas e habitats, são encontrados em todos os continentes e ambientes terrestres e aquáticos, de água doce e a salobra, sendo as espécies marinhas as mais abundantes, desempenhando grande importância do ponto de vista Paleontológico-Arqueológico, Alimentar, Econômico, Religioso, Médico-Sanitário, etc.

Nos animais Vertebrados o grupo com maior frequência nas obras de Biologia e Ciências foi o dos Peixes com 76,3% sendo a constituinte “Peixes” com a maior frequência com 22,3% e 17,6% respectivamente (**Quadro 04**). Como enfatiza os autores Castro e Huber (2012), que os peixes são os vertebrados mais abundantes em termos de espécie e indivíduo com cerca de 30.000 espécies conhecidas pela ciência (p.152).

**Quadro 04:** Valores das Frequências absoluta e relativa das constituintes referente a categoria Vertebrados dos Ecossistemas Marinhos dos LD de Ciências e Biologia publicados no período de 2012 a 2016.

CATEGORIA	SUBCATEGORIA	LD de Biologia		LD de Ciências	
		FA	FR (%)	FA	FR (%)
Peixes	Peixes (citam apenas Peixes)	29	22,3	15	17,6
	Peixes bioluminescentes	4	3,0	2	2,3
	Cocorocas	1	0,7	0	0
	<i>Haemulon chrysargyreum</i>	1	0,7	0	0
	Peixe-anjo	1	0,7	0	0
	<i>Holacanthus ciliares</i>	1	0,7	0	0
	Larva de peixes	3	2,3	0	0
	Rêmora	14	10,7	3	3,5
	<i>Echeneis neucratoides</i>	1	0,7	0	0
	<i>Remora remora</i>	3	2,2	1	1,1
	Tubarão	10	7,6	5	5,8
	<i>Carcharhinus perezii</i>	0	0	1	1,1
	Tubarão-limão	2	1,5	0	0
	<i>Negaprion brevirostris</i>	2	1,5	0	0
	<i>Carcharhinus melanopterus</i>	1	0,7	0	0
	Sardinhas	2	1,5	0	0
	<i>Sardina pilchardus</i>	1	0,7	0	0
	Tubarão-tigre	1	0,7	0	0
	Tubarão-baleia	1	0,7	0	0
	Peixe-piloto	6	4,6	2	2,3
	Tubarão-galha-branca	1	0,7	0	0
	<i>Carcharhinus longimanus</i>	1	0,7	0	0
	Peixe-palhaço	3	2,3	0	0
	Peixe abissal	1	0,7	3	3,5
	<i>Melanocetus johnsonii</i>	2	1,4	0	0
	<i>Melanocetus murrayi</i>	0	0	1	1,1
	Linofrino	1	0,7	0	0
	Tainha	1	0,7	0	0
	<i>Mugil liza</i>	1	0,7	0	0
	Parati	1	0,7	0	0
	<i>Mugil curema</i>	1	0,7	0	0
	Dourado	1	0,7	0	0
	Marlim	1	0,7	0	0
Atum	1	0,7	0	0	
Pescada	1	0,7	0	0	
Gordinho	1	0,7	0	0	
Peixe-frade-cinza	0	0	3	3,5	
Peixe-cirurgião	0	0	3	3,5	
Raia-manta	0	0	1	1,1	
Mammalia	Mamíferos aquáticos	6	4,6	4	4,7
	Golfinhos	7	5,3	9	10,5
	Baleias	8	6,1	14	16,4
	Mamíferos	1	0,7	0	0
	Focas	1	0,7	0	0
	Golfinhos-rotadores	0	0	2	2,3
	<i>Stenella longirostris</i>	0	0	2	2,3
	Peixe-boi marinho	0	0	1	1,1
	Jubarte	0	0	1	1,1
	Baleia-franca	0	0	1	1,1
Reptilia	Repteis	1	0,7	0	0
	Tartarugas	3	2,3	7	8,2
	Tartaruga-marinha	0	0	1	1,1
Aves	Aves	1	0,7	1	1,1
	Tesourão	0	0	1	1,1
	Gaivotão	0	0	1	1,1
TOTAL		130	100%	85	100%

Fonte: dados da pesquisa.

Com relação as *Atividades Metodológicas*, nos LD de Biologia, 5 obras apresentaram outras sugestões de atividades, como sugerir a visita do aluno a mídia digital do livro (AMABIS; MARTHO, 2014, p. 146). Apenas uma obra de Ciências (Costa e Scriviano, 2012, 2013) apresenta uma sugestão de atividade no texto que é uma pesquisa onde o aluno pode construir um conhecimento mais profundo sobre a biologia de organismos planctônicos, bentônicos e nectônicos ocorrentes nos oceanos do Brasil, o que é ponto positivo de acordo com os critérios do PNLD, já que pode estimular a aprendizagem uma vez que sugere que os alunos apresentem outras características de organismos junto à construção de um painel representando um ambiente marinho, organizando os organismos de acordo com sua locomoção no ambiente marinho.

Sobre às *Leituras Complementares* abordadas nos livros de Biologia apenas 01 livro traz uma leitura complementar sobre “A Zona Costeira do Brasil” (MENDONÇA, 2016, p. 88.). E os demais livros não trazem nenhuma leitura complementar sobre o ecossistema marinho. E nas obras de Ciências também apenas o autor Aguilar (2012) traz uma leitura complementar, encontrado no manual do professor “A nova ciência marinha” (p.32).

Com relação a essa categoria, a subcategoria mais citada foi a maré vermelha com 20,3% e o petróleo com 18,7% nos LD de Biologia (**Quadro 05**). É importante mostrar os impactos que acometem os ecossistemas marinhos, pois nós seres humanos somos os principais causadores desses impactos e também somos totalmente dependentes desse ambiente. O que os livros de Ciências não abordaram de forma abrangente e significativa apresentando poucos impactos ambientais.

Os *Impactos Ambientais* acometem vários ambientes, isso não é diferente no ecossistema marinho. Aquecimento global e o desaparecimento da vida marinha são muito frequentes, porém isso é só uma parte dos impactos ambientais que prejudicam os oceanos (CASTRO; HUBER, 2012, p. 406).

**Quadro 05:** Valores das Frequências absoluta e relativa das subcategorias referente a categoria impactos ambientais dos Ecossistemas Marinhos dos LD de Ciências e Biologia publicados no período de 2012 a 2016.

CATEGORIA	SUBCATEGORIA	LD de Biologia		LD de Ciências	
		FA	FR (%)	FA	FR (%)
Impactos Ambientais	Maré vermelha	13	20,3	3	17,6
	Coliformes fecais	0	0	1	5,8
	Petróleo	12	18,7	4	23,5
	Lixo	3	4,6	1	5,8
	Esgoto	3	4,6	2	11,7
	Poluição	0	0	1	5,8
	Mudança climática	0	0	1	5,8
	Mercúrio	9	14,0	1	5,8
	Arsênio	2	4,6	0	0
	Cádmio	2	4,6	0	0
	DDT	9	14,0	0	0
	Organoclorados	3	4,6	0	0
	Detergentes	1	1,5	0	0
	Ácido sulfúrico	1	1,5	0	0
	Amônia	1	1,5	0	0
	Produtos químicos	1	1,5	0	0
	Chumbo	1	1,5	0	0
	Pesca predatória	3	4,6	3	17,6
TOTAL		64	100%	17	100%

Fonte: dados da pesquisa.

Um dos impactos sofridos nos ambientes marinhos e citados pelos LD são os esgotos. A Legislação vigente no país já prevê as condições, parâmetros, padrões e diretrizes para gestão do lançamento de efluentes em corpos de água receptores (BRASIL, 2011). A nível de Estado, a responsabilidade de monitorar a poluição, através de testes de balneabilidade das praias, fica a cargo da SUDEMA. Atualmente, há um monitoramento semanal realizado pela SUDEMA, quanto à poluição bacteriológica, restringindo o diagnóstico em própria ou imprópria para banho, sem revelar os níveis ou concentração da poluição (NOBREGA, 2019).

Segundo Berg, Guercio e Ulbricht (2013, p.87):

[...] Cursos de água contaminados por esgotos domésticos, ao atingirem as águas das praias, podem expor os banhistas a bactérias, vírus e protozoários. Águas balneárias que estejam fora de padrões de sanidade apresentam a possibilidade de contrair diversas doenças e até a morte. Estes microrganismos são responsáveis pela transmissão, aos banhistas, de doenças de veiculação hídrica tais como: gastroenterite, hepatite A, cólera, febre tifoide, entre outras.

Segundo Morosine *et al.* (2004, p. 2):

[...] Nos últimos anos, a zona costeira paraibana está sendo palco de vários tipos de agressões ambientais, especialmente as causadas pela ação

antrópica, e em particular a área que compõe a região da grande João Pessoa. Dentre os impactos ambientais mais evidentes é possível registrar e destacar: lançamento de esgoto a céu aberto nas águas do mar, invasão de áreas de preservação (mangues), de domínio público e ocupação desordenada das margens dos rios, que ao longo do seu percurso é ladeado por favelas e indústrias, fazendo desses corpos d'água fonte receptora de todos os tipos de detritos produzidos por essas atividades.

Vendo estudos pretéritos de pesquisadores sobre a mesma problemática na costa da Paraíba, é possível afirmar que é um fato já conhecido dos Poderes Públicos e da população, mas que ainda assombra moradores, turistas, comerciantes e expõe todos que utilizam deste meio de alguma maneira, à graves riscos a saúde.

## 5.2 – ECOSSISTEMA MANGUEZAL

Segundo Mendonça (2016) o manguezal é um ecossistema que está inserido em um bioma de região litorânea:

[...] um bioma pode abrigar diversos ecossistemas. Nos biomas em que há regiões litorâneas, ocorrem ecossistemas que se desenvolvem na transição entre o mar e a terra. Os manguezais e restingas são ecossistemas desse tipo, fazendo parte das zonas úmidas do Brasil. (MENDONÇA, 2016, p. 102).

É importante enfatizar isso, pois os conceitos de Ecossistema e Bioma são bastante confundidos, então essa colocação faz com que o aluno perceba essa distinção entre ecossistema e bioma. Visto que o *Ecossistema* é um “*sistema natural, aberto, que inclui, em uma certa área, todos os fatores físicos e biológicos (elementos bióticos e abióticos) daquele ambiente e suas interações*” (LIMA-E-SILVA *et al.*, 2002, p. 90) e *Bioma* é “*uma das várias categorias nas quais as comunidades e os ecossistemas podem ser agrupados com base no clima e nas formas vegetais dominantes*” (RICKLEFS, 2010, p. 523).

Na categoria *Definições do manguezal*, os nove livros que trouxeram a definição de manguezal, apenas 3 apresentavam a definição correta. Já 06 LD apresentavam a definição equivocada de que o Manguezal é um bioma como nas obras de Amabis e Martho dos anos de 2014 e 2015, conceituam o manguezal de forma incorreta, sendo este, segundo os autores, “*um bioma litorâneo presente em regiões de solo lodoso e salgado*” (AMABIS; MARTHO, 2014; 2015, p. 143). E como nos afirma Schaeffer-Novelli (1995) “*o manguezal é um ecossistema costeiro, de transição entre os ambientes terrestre e marinho*” (p. 7).

De acordo com os princípios e critérios estabelecidos do PNL D, o LD deve apresentar uma abordagem conceitual correta e de forma clara, para que não haja déficit no aprendizado dos alunos, o que não ocorre no livro podendo confundir o aluno nos conceitos de bioma e ecossistema, além de aprender de forma errônea que o manguezal é um bioma (BRASIL, 2014).

Além disso os autores Amabis e Martho (2013) para o LD de Biologia restringe os manguezais ao clima tropical o que não é verdade, como foi observado no trecho a seguir: “*os manguezais são restritos ao clima tropical e suas características se devem predominantemente aos chamados fatores edáficos, isto é, relativos ao solo*” (p. 439) e Bröckelmann (2012) para os LD de Ciências, também reforça essa ideia onde afirma que “*os manguezais estão localizados em regiões tropicais do planeta onde um rio encontra o mar.*” (p. 253). No entanto para Fernandes e Peria (1995, p. 13) “o manguezal também pode estar

localizado em climas temperados”.

Esse erro também foi detectado na pesquisa de Macedo (2009) quando analisou os LD de Ciências do autor Cruz (2007), o qual afirmava que os manguezais só ocorriam em ambientes de clima tropical.

Referente à categoria *Características do Ambiente*, as obras apresentam diversas características (**Quadro 06**). Nas obras de Biologia as principais características apresentadas foram a de solo “lodoso” com 22,3%, “pouco oxigênio” 14,4% e “alagado” 13,1%. Foi semelhante nos livros de Ciências, porém com poucas características citadas. No geral as obras de biologia e ciências retrataram as principais características do solo do manguezal, como sendo um solo lodoso com alta matéria orgânica e pouco oxigênio. Tendo em vista que os manguezais realmente possuem muita matéria orgânica com um solo inconsistente e com alta salinidade, sendo inundado periodicamente pela influência das marés (FERNANDES; PERIA, 1995 p. 14).

**Quadro 06:** Valores das Frequências absoluta e relativa das subcategorias referente a categoria características do ambiente do manguezal dos LD de ciências biologia publicados no período de 2012 a 2016.

CATEGORIA	SUBCATEGORIA	LD de Biologia		LD de Ciências	
		FA	FR (%)	FA	FR (%)
Ambiente	Lodoso	17	22,3	8	19,0
	Férteis	2	2,6	0	0
	Odor	2	2,6	0	0
	Encharcado	1	1,3	3	7,1
	Mole	4	5,2	1	2,3
	Matéria orgânica	7	9,2	2	4,7
	Úmido	2	2,6	1	2,3
	Alta salinidade	2	2,6	0	0
	Pouco Oxigênio	11	14,4	9	21,4
	Salgado	8	10,5	0	0
	Alagado	10	13,1	3	7,1
	Salobra	6	7,8	6	14,2
	Mal arejado	1	1,3	0	0
	Areia fina	1	1,3	0	0
	Movediço	1	1,3	0	0
	Pantanososo	1	1,3	4	9,5
	Lamacento	0	0	5	11,9
TOTAL		76	100%	42	100%

Fonte: dados da pesquisa.

Com relação à *Fauna* do manguezal, ela é muito diversa com muitos representantes de vários grupos, dentre eles o Filo Arthropoda que estão praticamente em todos os lugares do planeta constituindo 85% de todas as espécies de animais descritas (BRUSCA; BRUSCA, 2007).

Nas obras de Biologia e Ciências o Filo Arthropoda foi o que apresentou maior

frequência com 66,2% e 88,8% respectivamente (**Quadro 07**). O LD de autoria de Linhares e Gewandsznajder (2014) apresenta de forma bem abrangente e diversificada a fauna do manguezal, mostrando ao aluno que esse ecossistema possui uma grande biodiversidade tanto de vertebrados como de invertebrados:

Nos mangues vivem moluscos, vermes poliquetos, crustáceos (camarões, caranguejos, guaiamuns), peixes, aves (gaiotas, garças, socós, maçaricos, urubus, gaviões, flamingos), jacarés e mamíferos, como o guaxinim, que com o caranguejo chama-maré, é típico desse bioma (2014, pág. 265).

**Quadro 07:** Valores das Frequências absoluta e relativa das constituintes referente a categoria Invertebrados do manguezal dos LD de Ciências e Biologia publicados no período de 2012 a 2016.

Categoria	Subcategoria	Constituinte	LD de Biologia		LD de Ciências		
			FA	FR (%)	FA	FR %	
Arthropoda	Crustacea	Crustáceos	10	16,6	3	6,3	
		Camarão	3	5	9	19,1	
		Larva de camarão	1	1,6	0	0	
		Caranguejos	5	8,3	16	34,0	
		Larva de caranguejo	1	1,6	0	0	
		Caranguejo-do-mangue	2	3,3	1	2,1	
		Caranguejo-uçá	3	5	0	0	
		<i>Ucides cordatus</i>	1	1,6	1	2,1	
		Siri	2	3,3	1	2,1	
		Guaiamum	7	11,6	2	4,2	
		<i>Cardisoma guanhumi</i>	3	5	2	4,2	
		Caranguejo chama-maré	2	3,3	1	2,1	
		<i>Uca</i> sp.	0	0	3	6,3	
		Aratu-vermelho	0	0	1	2,1	
		Aratu	0	0	1	2,1	
		Caranguejo-vermelho	0	0	1	2,1	
		<i>Goniopsis cruentata</i>					
Mollusca	Moluscos	Moluscos	10	16,6	0	0	
		Bivalves	Ostra	3	5	3	6,3
			Marisco	2	3,3	2	4,2
			Sururu	2	3,3	0	0
			Lambreta	2	3,3	0	0
Annelida	Polychaeta	Vermes poliquetos	1	1,6	0	0	
TOTAL			60	100%	47	100%	

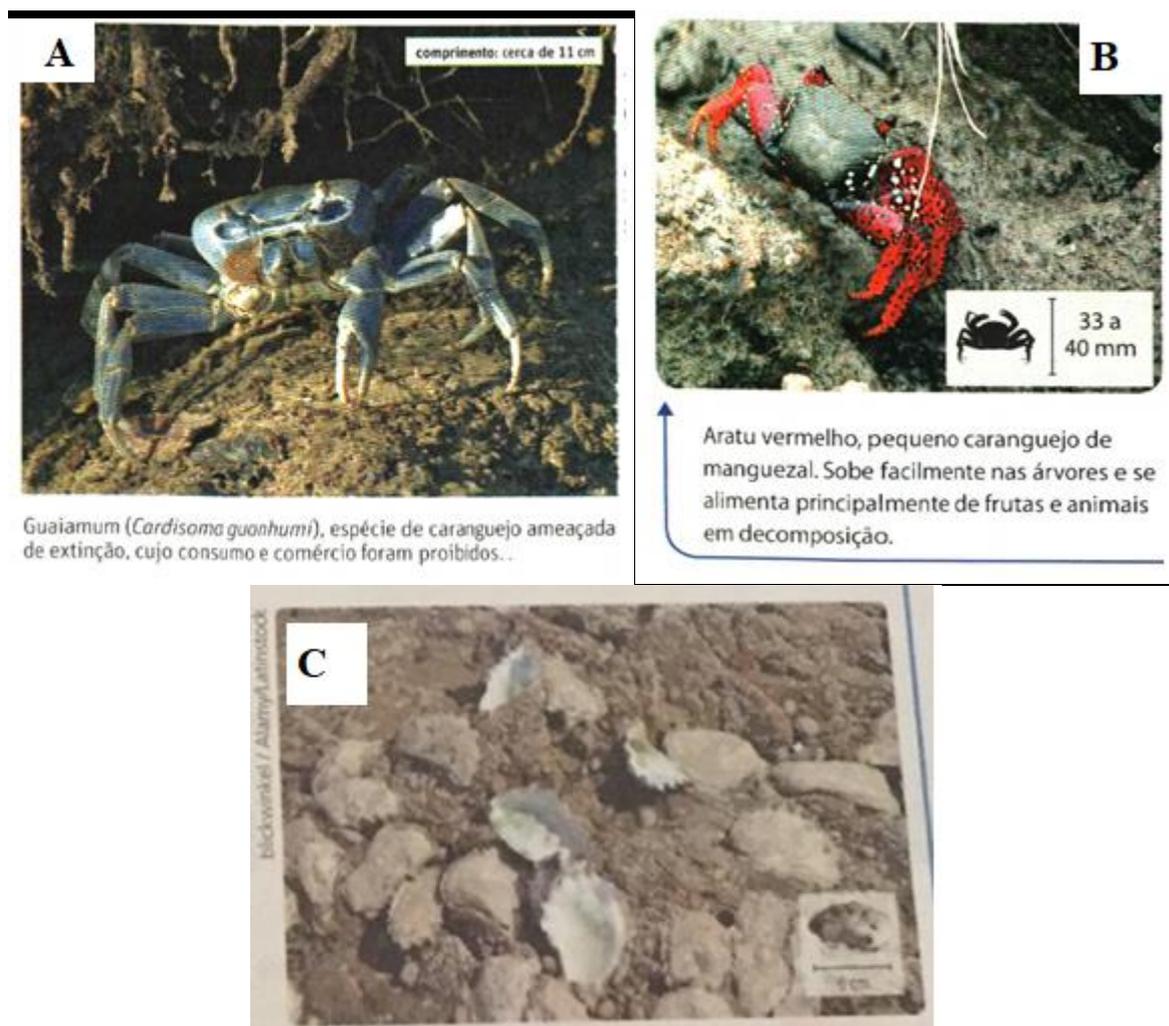
Fonte: dados da pesquisa.

As constituintes com maior frequência nos LD de biologia foram crustáceos e moluscos com 16,6%, ambos, e caranguejos com 34% nos livros de Ciências. Porém, alguns LD apresentaram a fauna bem resumida: “[...] caranguejos, camarões e ostras.” (BRÖCKELMANN, 2012, p. 253), “[...] presença de microrganismos anaeróbios [...]” (AGUILAR, 2012, p. 51) e “[...] peixes, camarões e caranguejos.” (COSTA; SCRIVIANO,

2012, p. 79).

Alguns livros didáticos (BEZERRA, 2016; COSTA E SCRIVIANO, 2013; GOWDAK, 2015) ainda apresentaram imagens de alguns desses exemplares de comum ocorrência nos manguezais (**Figura 03**).

**Figura 03** – Exemplo da fauna de invertebrados do Manguezal ilustrada nos LD. Acima, a esquerda, *Cardisoma guanhumi* (A) e direita Aratu vermelho (B); abaixo a ostra estuarina mais comum nos manguezais *Crassostrea rhizophorae* (C).



**Fonte:** (A) Bezerra (2016); (B) Costa e Scriviano (2013); (C) Gowdak (2015b, p.117).

Os vertebrados também são bastante diversos nesse ecossistema, sendo constituído principalmente por peixes, aves, répteis e mamíferos (LEITÃO, 1995).

Nos LD de biologia foi citada a diversidade de vertebrados dos manguezais, com principal constituinte os “peixes” com 28,5% de frequência (**Quadro 08**), no entanto apenas 2 constituintes da subcategoria Peixes foram citados sendo a constituinte “larva de peixes” apenas uma vez registrada. Foram citadas várias espécies de aves, porém com baixa frequência, ou seja, diversidade dos vertebrados nos LD de Biologia possui baixa frequência.

Os LD de Ciências não exploraram a diversidade de vertebrados, apenas os peixes e poucas aves com baixa frequência.

**Quadro 08:** Valores das Frequências absoluta e relativa das constituintes referente a categoria Vertebrados do manguezal dos LD de Ciências e Biologia publicados no período de 2012 a 2016.

CATEGORIA	SUBCATEGORIA	CONSTITUINTE	LD de Biologia		LD de Ciências		
			FA	FR (%)	FA	FR (%)	
Vertebrata	Peixes		12	28,5	6	33,3	
		Larva de peixes	1	2,3	0	0	
		Cavalo-marinho	0	0	1	5,5	
	Aves	Aves migratórias	2	4,7	0	0	
		Aves aquáticas	1	2,3	0	0	
		Maçaricos	3	7,1	0	0	
		Batuíras	2	4,7	0	0	
		Aves	7	16,6	4	22,2	
		Gaivotas	1	2,3	0	0	
		Garças	3	7,1	0	0	
		Socós	1	2,3	0	0	
		Urubus	1	2,3	0	0	
		Gaviões	1	2,3	0	0	
		Flamingos	1	2,3	0	0	
		Guarás	1	2,3	2	0	
		<i>Eudocimus ruber</i>	0	2,3	1	11,1	
		Colhereiros	0	0	1	5,5	
		Biguás	0	0	1	5,5	
		Pássaros	0	0	1	5,5	
		Guará-vermelho	0	0	1	5,5	
	Reptilia	Jacarés	2	4,7	0	0	
		Repteis	1	2,3	0	0	
	Mammalia	Mamíferos	1	2,3	0	0	
		Guaxinim	1	2,3	0	0	
	TOTAL			42	100%	18	100%

Fonte: dados da pesquisa.

No manguezal, a ação das marés está frequentemente inundando esse ambiente, e as plantas típicas possuem adaptações para sobreviver nesse local como os pneumatóforos e os rizóforos (COSTA, 1995, p. 32). Em relação as adaptações da flora um erro que teve uma recorrente frequência foi o de atribuir os rizóforos (caules-escoras) às raízes-escoras com 14,8% nos livros de Biologia e 20,6 % nos de Ciências (**Quadro 09**).

**Quadro 09:** Valores das Frequências absoluta e relativa das constituintes referente a categoria Adaptações das plantas do manguezal dos LD de Ciências e Biologia publicados no período de 2012 a 2016.

CATEGORIA	SUBCATEGORIA	LD de Biologia		LD de Ciências	
		FA	FR (%)	FA	FR (%)
Raiz	Pneumatóforos	18	33,3	24	38,1
	Raiz respiratória	9	16,6	14	22,2
Caule	Raiz escora	8	14,8	13	20,6
	Caule escora	5	9,2	8	12,6
	Rizóforos	12	22,2	4	6,3
TOTAL		54	100%	63	100%

**Fonte:** dados da pesquisa.

Embora a forma se assemelhe a uma raiz, de acordo com Sugiyama (1995) as estruturas de sustentação das plantas do manguezal são projeções do caule e não das raízes, o que torna um erro a palavra “raiz-escora” sem explicar que não são raízes. Essa informação errônea foi constatada na obra de Ciências do autor Carnevalle (2014) o qual afirma que os rizóforos são raízes-escoras (**Figura 04**).

**Figura 04** - Ilustração demonstrando uma informação errônea sobre “as raízes-escoras” em uma planta do manguezal, sendo que a informação correta deveria ser “Rizóforos ou Caules-Escoras”.



**Fonte:** Carnevalle (2014, p. 134).

Os pneumatóforos foram a adaptação mais citada tanto nos LD de Biologia como nos de Ciências, visto que são extremamente importantes para a sobrevivência da planta em um solo com pouca disponibilidade de oxigênio.

O manguezal possui uma vegetação típica pouco diversificada com três espécies dominantes que são a *Rhizophora mangle* (**Figura 05**) o mangue vermelho, *Avicennia* sp. conhecida popularmente de siriúba e *Laguncularia racemosa* o mangue branco (FERNANDES, 2003). As espécies abordadas nas obras são as principais plantas típicas do manguezal, em destaque a *Rhizophora mangle* com 21% nos LD de Biologia (**Quadro 10**), além de apresentar outras plantas como bromélias e orquídeas, fungos e algas. Já nas obras de Ciências foram poucas espécies citadas e em sua maioria com baixa frequência.

**Quadro 10:** Valores das Frequências absoluta e relativa das constituintes referente a categoria Espécies da flora do manguezal dos LD de Ciências e Biologia publicados no período de 2012 a 2016.

CATEGORIA	SUBCATEGORIA	CONSTITUINTE	LD de Biologia		LD de Ciências	
			FA	FR (%)	FA	FR (%)
Angiospermas típicas do manguezal	Nome popular das plantas vasculares	Mangue-preto	4	3,8	4	12,9
		Canoé	2	1,9	1	3,2
		Mangue-vermelho	13	12,5	2	6,4
		Mangue-branco	6	5,7	4	12,9
		Mangue-de-botão	3	2,8	0	0
		Mangue-manso	4	3,8	0	0
		Mangue-bravo	8	7,6	0	0
		Mangue-negro	1	0,9	0	0
		Mangue-seriba	2	1,9	0	0
		Plantas lenhosas	1	0,9	0	0
		Mangue-siriúba	1	0,9	1	3,2
	Avicena	0	0	1	3,2	
	Nome científico	<i>Avicennia</i> sp.	13	12,5	8	25,8
		<i>Avicennia tomentosa</i>	2	1,9	0	0
		<i>Avicennia schaueriana</i>	3	2,8	0	0
		<i>Conocarpus erectus</i>	2	1,9	0	0
		<i>Laguncularia racemosa</i>	6	5,7	0	0
		<i>Lagunaria racemosa</i>	1	0,9	1	3,2
		<i>Rhizophora mangle</i>	21	20,1	5	16,1
		<i>Avicennia germinans</i>	1	0,9	4	12,9
<i>Laguncularia</i> sp.		0	0	0	0	
Outros tipos de flora	Outras Angiospermas	Bromélias	3	2,8	0	0
		Orquídeas	3	2,8	0	0
		Líquens	2	1,9	0	0
	Liquen	1	0,9	0	0	
	Algae	1	0,9	0	0	
TOTAL			104	100%	31	100%

Fonte: dados da pesquisa.

Além disso, muitas das espécies de plantas citadas nos LD são também objeto de proteção pela Portaria nº 647/2019 do MMA, que dentre outras atribuições estabelece o Plano de Ação Nacional para a Conservação de Espécies Ameaçadas do Ecossistema Manguezal (BRASIL, 2019).



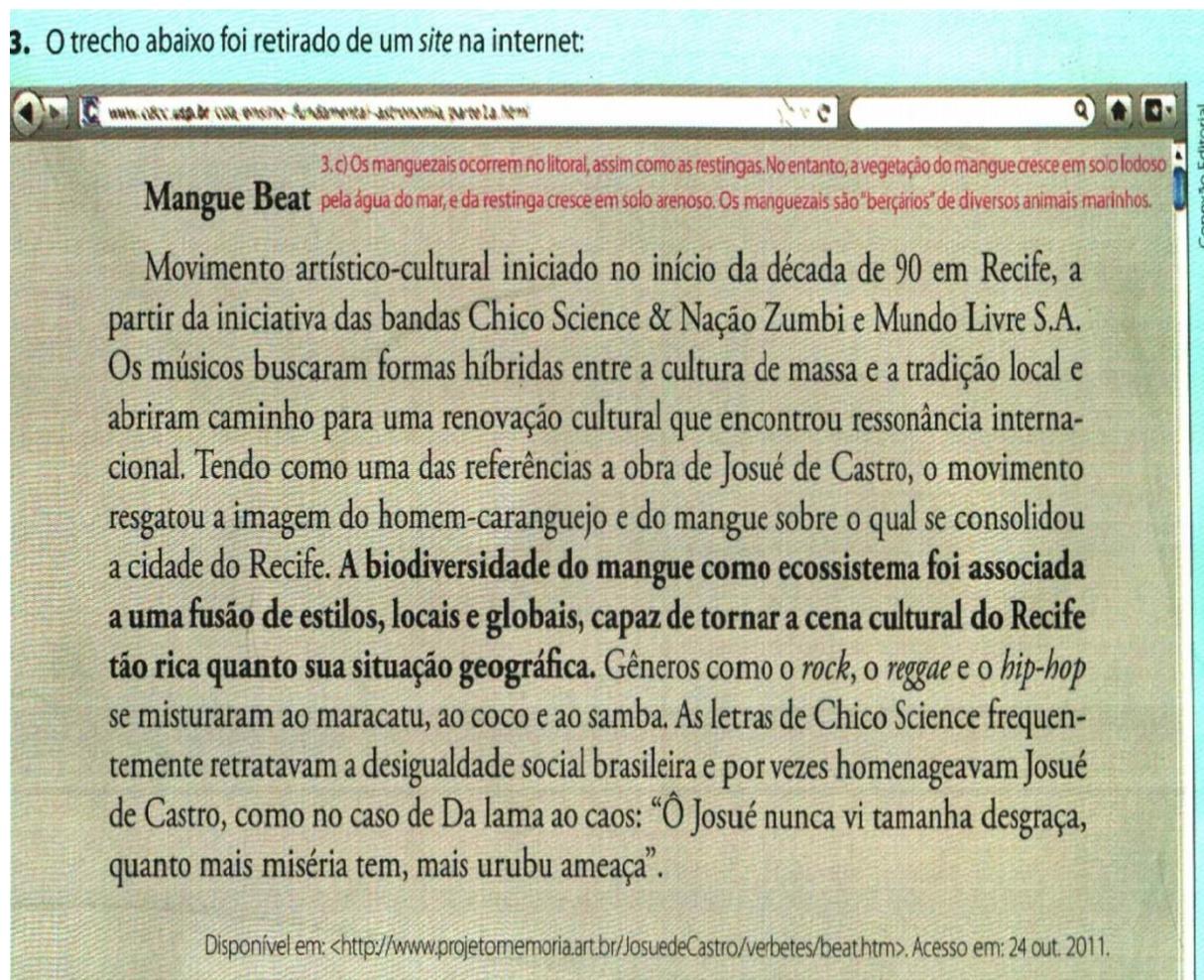
Referente às *Atividades Metodológicas* nos livros de biologia apenas a obra de Linhares e Gewandsznajder (2014) traz uma sugestão de trabalho em equipe com apoio de professores de biologia, história e geografia. A atividade consiste em escolher uma das opções de bioma, a qual uma delas é o manguezal, para pesquisar as plantas e os animais típicos da região escolhida. (p. 273.). Essa atividade estimula a pesquisa extraclasse, para que o aluno não fique apenas limitado as informações da sala de aula como o PNLD sugere (BRASIL, 2014). Porém, a atividade confirma que o manguezal é um bioma de forma implícita, o que é um erro como já foi discutido na categoria conceito.

Isso não acontece nas obras de Ciências, onde nenhum livro sugere alguma atividade de pesquisa extraclasse, limitando o estudante as informações que podem ser estudadas além da sala de aula.

Com relação as *Leituras Complementares*, dos livros de Biologia analisados nenhum livro trouxe leituras complementares sobre o tema manguezal. Tal caso é prejudicial ao aluno visto que de acordo com o PNLD (BRASIL, 2014), os livros devem apresentar leituras complementares para que novas informações de outra fonte sejam abordadas, além de limitar as informações sobre o tema pelas que são fornecidas no LD.

Nos LD de Ciências foi apresentado apenas a leitura complementar sobre o *Mangue Beat*, onde duas obras dos autores Costa e Scriviano dos anos de 2012 e 2013, trazem esse movimento cultural e musical com letras que fazem críticas ao abandono econômico e social dos manguezais (**Figura 06**).

**Figura 06** - Ilustração de uma leitura complementar no LD de Ciências sobre o movimento cultural Manguê Beat.



**Fonte:** Costa e Scriviano (2012; 2013, p. 86 em ambas as edições).

Segundo Moura (2017), o movimento Manguêbeat é apresentado como um movimento que trazia para a cena política e cultural os jovens de “periferia”, com o intuito de mudar o contexto de estagnação cultural que a cidade se encontrava nos anos de 1990, a proposta era associar política e música com um olhar “atenado” as condições de seu cotidiano na cidade.

Com esta proposta o movimento cultural da cidade do Recife configura-se como um dos movimentos mais marcantes dos anos 1990 (MOURA, 2017).

Os manguezais estão sujeitos a muitos impactos ambientais pela atividade humana. Entre os principais estão o desmatamento, para construção de casa e empresas, agricultura, extrativismo, aterros e etc; a contaminação por resíduos industriais e acúmulo de lixo (VARJABEDIAN, 1995).

As obras de Biologia abordam vários impactos ambientais que afetam os manguezais, porém com frequências muito baixas (**Quadro 11**). Nos LD de Ciências a constituinte

“Ocupação humana” teve frequência mais elevada de 50%, mas as outras constituintes com baixa frequência semelhantes as obras de Biologia.

**Quadro 11:** Valores das Frequências absoluta e relativa das subcategorias referente a categoria Impactos Ambientais do manguezal dos LD de Ciências e Biologia publicados no período de 2012 a 2016.

CATEGORIA	SUBCATEGORIA	LD de Biologia		LD de Ciências	
		FA	FR (%)	FA	FR (%)
Impactos ambientais	Resíduos domiciliares	1	6,2	1	6,2
	Resíduos industriais	1	6,2	1	6,2
	Petróleo	2	12,5	1	6,2
	Esgoto doméstico	2	12,5	1	6,2
	Produtos químicos	2	12,5	0	0
	Ocupação humana	1	6,2	8	50,0
	Aterros	1	6,2	2	12,5
	Pesca sem controle	2	12,5	1	6,2
	Exploração de madeira	1	6,2	1	6,2
	Especulação imobiliária	2	12,5	0	0
	Desmatamento	1	6,2	0	0
	TOTAL		16	100%	16

**Fonte:** dados da pesquisa.

Sobre os impactos antrópicos nos manguezais do litoral paraibano, Araújo (2014, p. 14) afirma:

Por localizarem-se em região metropolitana, área de grande adensamento populacional e de intensa atividade social, inclusive com a existência do único porto de relevância econômica da Paraíba, os manguezais sofrem com a constante e forte pressão das atividades antrópicas. Margeando todo o estuário do Rio Paraíba, inclusive as áreas de manguezais, há diversas atividades que produzem impactos sobre os ambientes estuarinos. Dentre elas, destacamos: porto comercial, estrada de ferro em funcionamento, depósitos de combustíveis, indústrias, atividades turísticas, empreendimentos imobiliários, empreendimentos de carcinoculturas, etc.

Além de que, a maioria desses impactos listados pelos livros didáticos fazem parte do cotidiano das pessoas. Recentemente, todo o país se abalou com a notícia do vazamento de petróleo nas praias do Nordeste. Que não afetou somente as praias, mas os animais, a economia e as pessoas de todas as localidades atingidas e adjacências (ARAÚJO *et al.*, 2020). Sem contar nos diários e corriqueiros lançamentos de esgotos domésticos que associados a ocupação humana, contribuem grandemente para a degradação dos mangues.

### 5.3 – ECOSSISTEMA RECIFES DE CORAL

Referente aos recifes de coral na categoria sobre *Definição*, dos livros de Biologia analisados, apenas 5 apresentam um conceito correto e de forma clara sobre recifes de corais como por exemplo o autor Bizzo (2012) mostra “Os recifes de coral são, na verdade, grandes depósitos de calcário secretados por estes cnidários, onde se instalam diversas plantas e animais.” (p. 219).

Porém nos LD de Ciências, um erro comum foi de relacionar a formação de recifes de coral apenas aos pólipos como o autor Moretti (2012) afirma que “os recifes de coral são formados por indivíduos que se apresentam somente na forma de pólipos.” (p.186). Tal afirmação é incorreta, pois outros organismos como algas calcárias e conchas de moluscos também contribuem para formação dos recifes (CASTRO; HUBER, 2012, p. 308).

Segundo Leão *et al.* (2003), embora não exibam um padrão de zonação definido e apresentem diferentes formas de crescimento, os ambientes recifais brasileiros compartilham três características importantes: a) são construídos por uma baixa diversidade de corais (apenas 18 espécies); b) apresentam alto grau de endemismo; e c) contam com as algas calcárias como importantes construtores da estrutura recifal.

Em relação às *Características do Ambiente*, para o LD são principalmente a luminosidade, temperatura e profundidade, o que foi observado no **Quadro 12**.

**Quadro 12:** Valores das Frequências absoluta e relativa das subcategorias referente à categoria Definição dos Recifes de Coral dos LD de Ciências e Biologia publicados no período de 2012 a 2016.

CATEGORIA	SUBCATEGORIA	LD de Biologia		LD de Ciências	
		FA	FR (%)	FA	FR (%)
Definição	Rasas	3	25,0	6	20,6
	Claras	4	33,3	10	34,4
	Quentes	4	33,3	11	37,9
	Pouco profundas	1	8,3	2	6,8
TOTAL		12	100%	29	100%

Fonte: dados da pesquisa.

Na fauna de invertebrados os corais são os mais citados nos LD de Biologia e Ciências com 59,9% e 21,6% de frequência respectivamente (**Quadro 13**), visto que são os principais formadores dos recifes. Já os demais animais invertebrados foram poucos citados e quando citados com baixa frequência principalmente nos LD de Ciências, criando uma visão limitada dos recifes de corais que são ecossistemas altamente diversos em fauna e semelhante a uma floresta tropical na sua biodiversidade (CASTRO; HUBER, 2012 p. 307).

**Quadro 13:** Valores das Frequências absoluta e relativa das subcategorias referente a categoria Características do ambiente dos Recifes de Coral dos LD de Ciências e Biologia publicados no período de 2012 a 2016.

CATEGORIA	SUBCATEGORIA	CONSTITUINTE	LD de Biologia		LD de Ciências	
			FA	FR (%)	FA	FR (%)
Cnidaria	Anthozoa	Corais	32	59,9	8	21,6
		Coral-cérebro	4	7,4	2	5,4
		<i>Mussismilia braziliensis</i>	2	3,7	0	0
		<i>Diploria labyrinthiformis</i>	0	0	1	2,7
		<i>Mussismilia hispida</i>	0	0	1	2,7
		Anêmonas	2	3,7	0	0
		Cnidários	1	1,8	1	2,7
		Coral-estrela	1	1,8	0	0
		<i>Montastrea cavernosa</i>	1	1,8	0	0
		Antozoários	2	3,7	0	0
		Coral chifre-de-viado	0	0	1	2,7
		<i>Acropora cerviconis</i>	0	0	1	2,7
		Porifera		Esponjas	0	0
Crustacea		Crustáceos	3	5,5	8	21,6
		Camarões	0	0	1	2,7
Mollusca		Moluscos	3	5,5	3	8,1
		Polvos	0	0	3	8,1
		Caramujos	0	0	1	2,7
Echinodermatata		Estrelas-do-mar	2	3,7	1	2,7
		Equinodermos	1	1,8	0	0
		Crinoides	0	0	1	2,7
		Ouriços-do-mar	0	0	1	2,7
		Estrelas	0	0	1	2,7
TOTAL			54	100%	37	100%

Fonte: dados da pesquisa.

Os vertebrados dos recifes de corais abordados nos LD de Biologia e Ciências são muito poucos com apenas alguns peixes e tartarugas (**Quadro 14**). Isso é uma falha grave, pois entre os ambientes marinhos os recifes de corais são os mais ricos e complexos de todos (CASTRO; HUBER, 2012, p.322). Tendo em vista a complexidade desses ambientes, se faz necessário um olhar mais crítico quanto à sua diversidade e conservação e quanto às atividades que potencialmente trazem risco para o equilíbrio deste ambiente natural (SOUZA *et al.*, 2016).

**Quadro 14:** Valores das Frequências absoluta e relativa das subcategorias referente a categoria Vertebrados dos Recifes de Coral dos LD de Ciências e Biologia publicados no período de 2012 a 2016.

CATEGORIA	SUBCATEGORIA	LD de Biologia		LD de Ciências	
		FA	FR (%)	FA	FR (%)
Peixes	Peixes	7	63,6	9	56,2
	Peixe-frade	1	9,0	0	0%
	<i>Pomacanthus paru</i>	1	9,0	0	0
	Moreias	0	0	2	12,5
	Tubarões	0	0	2	12,5
	Arraias	0	0	2	12,5
Reptilia	Tartarugas	2	18,1	1	6,2
TOTAL		11	100%	16	100%

Fonte: dados da pesquisa.

Uma realidade dos recifes de corais da costa paraibana e que já foi constatada em estudos anteriores é a grande diversidade de peixes, segundo Rocha *et. al.* (1998) foram identificadas 157 espécies, distribuídas em 59 famílias.

Em relação à *importância Geral* dos recifes, 5 LD apresentam a importância ecológica, que é evidenciada pelo autor Bizzo (2012), comparando o ecossistema recifal com florestas tropicais na sua biodiversidade, no seguinte fragmento: “*esses ecossistemas, são considerados entre os que possuem maior biodiversidade do planeta, comparáveis só às florestas tropicais.*” (p. 220). E 15 LD de Ciências apresentam a importância ecológica dos recifes de coral.

Nas *Atividades Metodológicas* apenas 1 LD de Biologia traz uma sugestão de vídeo para o aluno se aprofundar: “Expedição Brasil Oceânico. *Oasis do Atlântico* e *O Atol Esquecido*. Diretor Lawrence Wahba. Distribuição: Fox.” (BIZZO, 2012, p. 227). E nos LD de Ciências nenhum livro apresentou alguma sugestão de atividade.

Referente às *Leituras Complementares* dos recifes de coral nenhum dos livros analisados traz uma leitura complementar. Isso não acontece nas obras de Ciências, onde 6 livros trazem leituras complementares sobre os ecossistemas recifais, dos quais um deles, é dos autores Gowdak e Martins (2015) (**Figura 07**). De todo modo, os autores apresentaram uma informação errônea ao definir um recife como “*um ou mais rochedos localizados próximos a costa*”, simplificando a informação para tentar torná-la mais direta, mas perdendo a fidedignidade do conceito.

Relacionado aos *Impactos Ambientais* a constituinte com maior frequência foi a de “branqueamento” com 58,3% em Biologia e 28,0% em Ciências (**Quadro 15**). Essa alta frequência é algo positivo, pois o branqueamento dos corais é um problema gravíssimo que está prejudicando os corais em várias partes do mundo, com mais da metade dos corais apresentando sinais de branqueamento (CASTRO; HUBER, 2012, p. 408).

**Quadro 15:** Valores das Frequências absoluta e relativa das subcategorias referente a categoria Impactos ambientais dos Recifes de Coral dos LD de Ciências e Biologia publicados no período de 2012 a 2016.

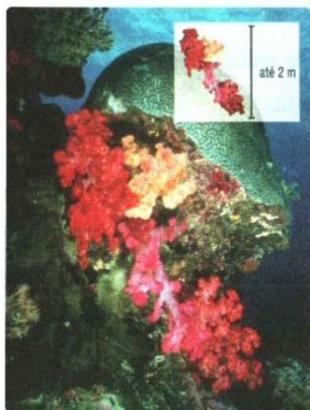
CATEGORIA	SUBCATEGORIA	LD de Biologia		LD de Ciências	
		FA	FR (%)	FA	FR (%)
Impactos Ambientais	Branqueamento	14	58,3	7	28,0
	Acidez da água	1	4,1	0	0
	Poluição	3	12,5	6	24,0
	Turismo descontrolado	1	4,1	1	4,0
	Pesca predatória	1	4,1	3	12,0
	Esgoto	1	4,1	1	4,0
	Altas temperaturas	3	12,5	7	28,0
TOTAL		24	100%	25	100%

Fonte: dados da pesquisa.

**Figura 07 -** Ilustração da leitura complementar sobre os Corais em um LD de Ciências.

## TEIA DO CONHECIMENTO

### OS CORAIS



Corais.

Os corais são cnidários que produzem um esqueleto calcário. São pólipos, geralmente muito pequenos, que vivem em colônias. Cada pólipos forma um pequeno esqueleto calcário que se preserva mesmo depois da morte do animal. Dessa forma, vão se acumulando esqueletos e mais esqueletos. Se isso acontecer por milhares ou até milhões de anos, é possível a formação de ilhas inteiras feitas por corais. Os corais preferem águas rasas e quentes, por isso são comuns no litoral do Nordeste do Brasil. A maior quantidade de corais no mundo fica a nordeste da Austrália. Trata-se de uma barreira com 2 mil quilômetros de corais. É a maior construção feita por seres vivos que se conhece.

#### Como se formam os recifes?

Os **recifes** de coral têm vital importância para a manutenção do equilíbrio biológico, por servirem de abrigo para uma enorme diversidade de espécies de peixes, algas, crustáceos e outras criaturas marinhas que vivem e se reproduzem sob sua proteção. Eles também estão entre os mais ameaçados pela elevação da temperatura da Terra, pois o aquecimento dos mares pode levá-los à **extinção**.

**Recife:** um ou mais rochedos localizados próximos à costa; encontram-se submersos ou à altura do nível do mar.  
**Extinção:** desaparecimento definitivo de uma espécie.

MUNDO ESTRANHO. **Como se formam os recifes?** São Paulo: Ed. Abril, [2015?]. Ambiente. Disponível em: <<http://mundoestranho.abril.com.br/materia/como-se-formam-os-recifes>>. Acesso em: 8 maio 2015.

Fonte: Gowdak e Martins (2015, p. 97).

O branqueamento é um fenômeno pelo qual o hospedeiro perde a sua coloração e se torna visivelmente pálido (COSTA *et al.*, 2001). Mesmo não sendo algo recente, “ainda existe uma grande carência de dados sobre a biodiversidade dos microsimbiontes de cnidários do Brasil, incluindo zooxantelas, bem como sobre o comportamento desses organismos diante de

distúrbios naturais ou antrópicos.” (AMORIM, 2009).

Um dos recifes de coral mais famosos de João Pessoa é o de Picãozinho, que segundo Amorim (2009) tem sido alvo frequente do turismo, principalmente nos meses de verão. Como consequência dessa prática, alterações ambientais podem estar ocorrendo nesse ambiente, prejudicando o equilíbrio ecológico de todo o ecossistema local.

## 6 – CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sobre o “Ecossistema Marinho”, não foram constatados erros conceituais e apenas os LD de Ciências trazem informações mais elementares.

Sobre o “Ecossistema Manguezal”, foi a que apresentou mais erros relacionados à definição dos conceitos e as adaptações das plantas, sendo mais recorrentes nos LD de Ciências.

Sobre o “Ecossistema Recifal”, apresentou poucas categorias, talvez pelo fato dos temas serem limitados de conceitos, além dos erros conceituais relacionados a formação dos recifes.

Diante dos resultados obtidos, foi notório que os LD tanto de Biologia como de Ciências apresentaram alguns erros conceituais e abordaram as temáticas algumas vezes de forma superficial, porém esse fato se explica pela natureza do ensino fundamental, que serve de preparador para os conceitos mais completos e complexos, a maior carga de conteúdos, entre outras coisas que só são inseridas no contexto escolar, à medida em que o aluno cresce física e cognitivamente.

No geral, os LD necessitam de melhorias principalmente no que diz respeito ao conteúdo das afirmações e na quantidade de conteúdo abordado. Não adianta ter muito conteúdo de informações erradas, tampouco conceitos corretos, mas desconexos e sem a devida contextualização.

Também vale ressaltar que o LD não deve ser o único recurso utilizado em sala de aula, devendo o professor tentar contornar esses problemas encontrados, estimulando a pesquisa em outras fontes, a checagem das informações e o desenvolvimento e o despertar da criticidade.

É necessário que as investigações sejam cada vez mais rígidas e criteriosas tanto pela comissão avaliadora dos LD, quanto pelos professores em sala de aula.

Frisamos também a importância de trabalhos como este, tanto para revisar as literaturas utilizadas nos níveis básicos de ensino e seu cumprimento com o PNLDD, como para compilar essas importantes informações sobre temas tão importantes.

## REFERÊNCIAS

- AGUILAR, J. B. **Para viver juntos: Ciências**. 3. ed. São Paulo, SP: Edições SM, 2012.
- ALVES, J. R. P. (Org.). **Manguezais: educar para proteger**. Rio de Janeiro. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável do Rio de Janeiro. 2001.
- AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. **Biologia 3: Biologia das populações**. São Paulo, SP: Moderna, 2013.
- AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. **Biologia em contexto 1**. São Paulo, SP: Moderna, 2014.
- AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. **Biologia em contexto 1**. São Paulo, SP: Moderna, 2015.
- AMORIM, Tatiana Ponce de Leon. **Microsymbiontes associados a *Millepora alcicornis* (Linnaeus, 1758) Cnidaria, Hydrozoa) dos recifes costeiros de Picãozinho, João Pessoa, PB**. 2009. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2009.
- ARAUJO, D.S. **Metamorfoses da paisagem dos manguezais do estuário do rio Paraíba**. 2014. Monografia (Graduação em Geografia) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2014.
- ARAUJO, M. E., RAMALHO, C. W. N., MELO, P. W. Pescadores artesanais, consumidores e meio ambiente: consequências imediatas do vazamento de petróleo no Estado de Pernambuco, Nordeste do Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, 36 (1). 2020.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo, SP: Edições 70, 2011.
- BERG, C. H., GUERCIO, M. J., ULBRICHT, V. R., Indicadores de balneabilidade: A situação brasileira e as recomendações da World Health Organization. **International Journal of Knowledge Engineering and Management**. Disponível em: <<http://www.incubadora.ufsc.br/index.php/IJKEM/article/view/2263/2650>> Acessado em: mar 2020.
- BIZZO, N. **Ciências: fácil ou difícil**. São Paulo, SP: Ed. Ática, 2002.
- BIZZO, N. Falhas no ensino de Ciências: Erros em livros didáticos ainda persistem em escolas de Minas e São Paulo. **Ciência Hoje**, v. 27 n. 159, p. 26-31, 2000.
- BIZZO, N. Graves Erros de Conceito em Livros Didáticos de Ciência. **Ciência Hoje**, v. 21 n. 121, p. 26-35, 1996.
- BIZZO, N. **Novas Bases da Biologia: Seres vivos e comunidades**. São Paulo, SP: Editora Ática, 2012.

BRASIL. Resolução nº 430, de 13 de maio de 2011. **Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA.** Disponível em: <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=646>>. Acesso em: 26 mar 2020.

BRASIL. **Guia de Livros Didáticos: PNLD 2015. Biologia: ensino médio.** Brasília, DF: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2014.

BRASIL. Lei 4.771 de 15 de setembro de 1965. **Que estabelece o mangue como Área de Preservação Permanente (APP).**

BRASIL. Ministério da Educação. **PNLD 2017: Ciências - Ensino fundamental anos finais/Ministério da Educação – Secretária de Educação Básica – SEB – Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação.** Brasília, DF: Ministério da Educação, Secretária de Educação Básica, 2016.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Base nacional comum curricular.** Brasília, DF, 2016. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/a-base>>. Acesso em: 26 mar 2020.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Portaria nº 647, de 30 de outubro de 2019. **Atualiza e aprova o Plano Nacional para a Conservação das espécies Ameaçadas e de Importância Socioeconômica do Ecossistema Manguezal – PAN Manguezal, contemplando 20 táxons ameaçados de extinção, estabelecendo seu objetivo geral, objetivos específicos, espécies contempladas, prazo de execução, formas de implementação, supervisão, revisão; e institui o Grupo de Assessoramento Técnico. Processo SEI nº 02177.000063/2018-15.** Disponível em: <<http://www.in.gov.br/web/dou/-/portaria-n-647-de-30-de-outubro-de-2019-224954326>>. Acesso em: 26 mar. 2020.

BRASIL. **Mudanças Climáticas Globais e o Branqueamento de Corais no Brasil.** Plano Plurianual de Governo – PPA Programa Mudanças Climáticas: resultados obtidos. Relatório Técnico. Brasília, DF: Ministério da Ciência e Tecnologia, Coordenação Geral de Mudança Global de Clima. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br/clima>>. Acesso em: 15 mar. 2005.

BRASIL. **Orientações curriculares para o ensino médio.** Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2008.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos: Ciências Naturais.** Secretaria de Educação Fundamental. Brasília, DF: MEC/SEF, 1998.

BROCKELMANN, R. H. (Ed.). **Conexões com a Biologia 3.** São Paulo, SP: Moderna, 2014.

BROCKELMANN, R. H. (Ed.). **Observatório de Ciências.** São Paulo, SP: Moderna, 2012.

BROCKELMANN, R. H. (Ed.). **Observatório de Ciências.** São Paulo, SP: Moderna, 2013.

BRUSCA, R.C.; BRUSCA, G.J. **Invertebrados.** 2ª Edição. Rio de Janeiro, RJ: Guanabara Koogan, 2007.

- CÂNDIDO, P.N. **Avaliação da balneabilidade, impacto multisetorial e cooperação institucional como solução da poluição das praias em João Pessoa**. 2019. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2019.
- CARNEVALLE, M. R. **Araribá Plus Ciências Naturais**. São Paulo, SP: Moderna, 2014.
- CASTRO, P.; HUBER, M. E. **Biologia Marinha**. 8. ed. Porto Alegre, RS: AMGH, 2012.
- CATANI, A. *et al.* **Ser protagonista: Biologia**. 3. ed. São Paulo: Edições SM, 2016.
- COSTA, A.; SCRIVIANO, C. N. **Oficina do saber: Ciências**. São Paulo: Leya, 2012
- COSTA, A.; SCRIVIANO, C. N. **Oficina do saber: Ciências**. São Paulo: Leya, 2013
- COSTA, C. F.; SASSI, R.; AMARAL, F. D. Branqueamento em *Siderastrea stellata* Cnidaria, Scleractinia) da Praia de Gaibú, Pernambuco, Brasil. **Rev. Nordestina de Biologia**, v. (15), n. 1: p. 15-22, 2001.
- COSTA, L. G. S. Adaptações. In: SCHAEFFER-NOVELLI, Y. **Manguezal - Ecossistema entre a terra e o mar**. São Paulo: Caribbean Ecological Research, 1995.
- CRUZ, J. L. C. (Ed.). **Ciências**. Projeto Araribá. São Paulo: Moderna, 2ª ed., 2007.
- FERNANDES, A. J.; PERIA, L. C. S. Características do Ambiente. In: SCHAEFFER-NOVELLI, Y. **Manguezal: Ecossistema entre a terra e o mar**. São Paulo: **Caribbean Ecological Research**, 1995.
- FERNANDES, M.E.B. (Org.). **Os manguezais da costa norte brasileira**. São Luis, MA: Fundação Rio Bacanga, 2003.
- FERNANDES, R. T. V. **Recuperação de Manguezais**. Rio de Janeiro, RJ : Interciência, 2012.
- GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 5.ed. São Paulo, SP: Atlas, 1999.
- GOWDAK, D. O.; MARTINS, E. L. **Ciências novo pensar**. 2. ed. São Paulo, 2015.
- HERZ, R. Estrutura física dos manguezais da costa do estado de São Paulo. Anais do Simpósio Sobre Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileira. **ACIESP**, 54(2): 117-126, 1987.
- KRASILCHIK, M. **O Professor e o Currículo das Ciências**. São Paulo, SP: EPU/Editora da Universidade de São Paulo, 1987.
- KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. São Paulo, SP: Editora da Universidade de São Paulo, 2004.
- LEÃO, Z.M.A.N.; KIKUCHI, R.K.P.; TESTA, V. Corals and coral reefs of Brazil. In Latin America Coral Reefs (J. Cortés, ed.). **Elsevier Science**, Amsterdam. P. 9-52. 2003.

- LEITÃO, S. N. A Fauna do Manguezal. In: SCHAEFFER-NOVELLI, Y. Manguezal: Ecossistema entre a terra e o mar. São Paulo, SP: **Caribbean Ecological Research**, 1995.
- LIMA-E-SILVA, P. P. *et al.* **Dicionário Brasileiro de Ciências Ambientais**. 2. Ed. Rio de Janeiro, RJ: Thex Ed., 2002.
- LINHARES, S.; GEWANDSZNAJDER, F. **Biologia Hoje 3**. São Paulo, SP: Editora Ática, 2014.
- LOPES, P. L. O berço da vida. In: GUILARDI-LOPES, N. P.; HADEL, V. F.; BERCHEZ, F. (Orgs). **Guia para educação ambiental em costões rochosos**. Porto Alegre, RS: Artmed, 2012.
- MACEDO, A. S. **Os Manguezais nos Livros de Ciências Naturais**. 2009. 61 f. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009.
- MENDONÇA, V. L. **Biologia 1**. São Paulo, SP: Editora AJS, 2016.
- MONGE-NÁJERA, J. Introducción: un vistazo a la historia natural de los moluscos. **Rev. Biol. Trop.**, Suppl. 3, p. 1-3, 2003.
- MOREIRA, D.A. **O Método Fenomenológico na Pesquisa**. São Paulo, SP: Pioneira, 2004.
- MORETTI, R. **Ciências nos dias de hoje**. São Paulo, SP: Leya, 2012.
- MOROSINE, F. *et al.* Qualidade das águas e fatores de poluição em praias na região da Grande João Pessoa-Paraíba-Brasil. **Associação Portuguesa de Recursos Hídricos**. 7º Congresso da Água. 2004.
- MOURA, M.M.L. **A influência do Movimento Mangubeat na cena cultural do Recife: um estudo a partir da identidade e do consumo**. 2017. Dissertação (Mestrado em Consumo Cotidiano e Desenvolvimento Social) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2017.
- NUÑEZ, I. B. *et al.* A seleção dos livros didáticos: um saber necessário ao professor. O caso do ensino de Ciências. **Revista Iberoamericana de Educación**, v. 33, n. 1, p. 1-11, 26 abr. 2003.
- OLIVEIRA, M.P.; ALMEIDA, M.N. **Malacologia**. Juiz de Fora, MG: Editar Editora Associada, 2000.
- PEDRINI, A. G. (Org). **Educação ambiental marinha e costeira no Brasil**. Rio de Janeiro, RJ: EdUERJ, 2010.
- PEDRINI, A. G. Educação ambiental marinha e costeira no Brasil: aportes para uma síntese. In: PEDRINI, A. G. (Org). **Educação ambiental marinha e costeira no Brasil**. Rio de Janeiro, RJ: EdUERJ, 2010.
- PENTEADO, H.D. **Meio Ambiente e Formação de Professores**. São Paulo, SP: Cortez, 2000.

POR, F. D. **Guia ilustrado do Manguezal brasileiro**. São Paulo, SP: Instituto de Biociências da USP, 1994.

PRATES, A. P. L. *et al.* **Campanha de conduta consciente em ambientes recifais**. Brasília, DF, 2009.

RICKLEFS, R. E. **Economia da Natureza**. Rio de Janeiro, RJ: Guanabara Koogan, 2010.

ROCHA, L. A., ROSA, I. L., ROSA, R. S., Peixes recifais da costa da Paraíba, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, 15 (2): 553-566. 1998.

SANTOS, W. L. P.; CARNEIRO, M. H. S., Livro didático de ciências: Fonte de informação ou apostila de exercícios?, **Contexto e Educação**, Editora Unijuí, Ano 21, nº 76, p. 201-222, Jul/Dez. 2006.

SATO, M. **Educação Ambiental**. São Carlos, SP: Editora Rima, 2002.

SATO, S. Apaixonadamente pesquisadora em Educação Ambiental. **Educação, Teoria e Prática**, 9 (16/17): 24-35, 2001.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y. Manguezal: Ecossistema entre a terra e o mar. São Paulo, SP: **Caribbean Ecological Research**, 1995.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do Trabalho Científico**. São Paulo, SP: Cortez, 2007.

SOUZA, M. C. S. *et al.* Análise espacial e mapeamento da ocorrência de corais nos recifes de Picãozinho, João Pessoa-PB, comparativo entre 2001 e 2015/2016. **Gaia Scientia**, v. 10, n. 4, 19 dez. 2016.

SUGIYAMA, M. A flora do manguezal. pp. 17-2. In: SCHAEFFER-NOVELLI, Y. (Coord.) Manguezal ecossistema entre a terra e o mar. São Paulo, SP: **Caribbean Ecological Research**, p. 64., 1995.

TENÓRIO, D.O.; LUZ, B.R.; MELO, W.R. Moluscos Marinhos do Litoral do Estado de Pernambuco. In: TABARELLI, M.; CARDOSO, J.M. (Org.). **Diagnóstico da Biodiversidade de Pernambuco**. Recife, PE: Secretaria de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente / Ed. Massangana, 2002.

VARJABEDIAN, R. Impactos sobre os manguezais. In: SCHAEFFER-NOVELLI, Y. **Manguezal - Ecossistema entre a terra e o mar**. São Paulo, SP: Caribbean Ecological Research, 1995.

ZILBERBERG, C. *et al.* **Conhecendo os Recifes Brasileiros**. Rede de Pesquisas Coral Vivo. Rio de Janeiro, RJ: Museu Nacional, UFRJ, 2016.

## ANEXOS

**Quadro A** – Lista dos LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS (6º ao 9º anos) analisados e publicados no período de **2012 a 2016**.

Ano da Publicação	REFERENCIA
2012	<p>CATANI, A; AGUILAR, J. B. <b>Para viver juntos</b>: ciências– 6º ano (Livro do Professor). São Paulo, SP: SM, 2012a.</p> <p>AGUILAR, J. B. <b>Para viver juntos</b>: ciências– 7º ano (Livro do Professor). São Paulo, SP: SM, 2012b.</p> <p>AGUILAR, J. B. <b>Para viver juntos</b>: ciências– 8º ano (Livro do Professor). São Paulo, SP: SM, 2012c.</p> <p>BRÖCKELMANN, R.H. <b>Observatório de ciências</b> – 6º ano (Livro do Professor). São Paulo, SP: Moderna, 2012a.</p> <p>BRÖCKELMANN, R.H. <b>Observatório de ciências</b> – 7º ano (Livro do Professor). São Paulo, SP: Moderna, 2012b.</p> <p>CANTO, E.L. <b>Ciências Naturais</b>: aprendendo com o cotidiano – 8º ano. São Paulo, SP: Moderna, 2012.</p> <p>CARNEVALLE, M.R. <b>Jornadas.cie</b>: Ciências –6ºano. São Paulo, SP: Saraiva, 2012a. CARNEVALLE, M.R. <b>Jornadas.cie</b>: Ciências –7ºano. São Paulo, SP: Saraiva, 2012b. CARNEVALLE, M.R. <b>Jornadas.cie</b>: Ciências –8ºano. São Paulo, SP: Saraiva, 2012c. CARNEVALLE, M.R. <b>Jornadas.cie</b>: Ciências –9ºano. São Paulo, SP: Saraiva, 2012d.</p> <p>COSTA, A.; SCRIVANO, C.N. <b>Oficina do Saber</b>: Ciências 6º ano – Manual do Professor. São Paulo, SP: Leya, 2012a.</p> <p>COSTA, A.; SCRIVANO, C.N. <b>Oficina do Saber</b>: Ciências 7º ano – Manual do Professor. São Paulo, SP: Leya, 2012b.</p> <p>COSTA, A.; SCRIVANO, C.N. <b>Oficina do Saber</b>: Ciências 8º ano – Manual do Professor. São Paulo, SP: Leya, 2012c.</p> <p>COSTA, A.; SCRIVANO, C.N. <b>Oficina do Saber</b>: Ciências 9º ano – Manual do Professor. São Paulo, SP: Leya, 2012d.</p> <p>FAVALLI, L.D.; PESSÔA, K.A.; ANGELO, E.A. <b>Projeto Radix</b>: Ciências– 8º ano. São Paulo, SP: Scipione, 2012c.</p> <p>FAVALLI, L.D.; PESSÔA, K.A.; ANGELO, E.A. <b>Projeto Radix</b>: Ciências– 9º ano. São Paulo, SP: Scipione, 2012d.</p> <p>GEWANDSZNAJDER, F. <b>Ciências</b> – O planeta Terra – 6º ano (Manual do Professor). São Paulo, SP: Ática, 2012a.</p> <p>GOWDAK, D.; MARTINS, E. <b>Ciências Novo Pensa Meio ambiente</b> – 6º ano (Livro do Professor). São Paulo, SP: FTD, 2012a.</p> <p>GOWDAK, D.; MARTINS, E. <b>Ciências Novo Pensar: Seres Vivos</b> – 7º ano (Livro do Professor). São Paulo, SP: FTD, 2012b.</p> <p>GOWDAK, D.; MARTINS, E. <b>Ciências Novo Pensar: Corpo Humano</b> – 8º ano (Livro do Professor). São Paulo, SP: FTD, 2012c.</p> <p>GOWDAK, D.; MARTINS, E. <b>Ciências Novo Pensar: Química e Física</b> – 9º ano (Livro do Professor). São Paulo, SP: FTD, 2012d.</p> <p>MOISÉS, H.N. <b>O ambiente</b>: Terra, a nossa casa – 6º ano (Livro do Professor). São Paulo, SP: IBEP, 2012a.</p> <p>MOISÉS, H.N. <b>Seres Vivos</b>: A vida maravilhosa na terra – 7º ano (Livro do Professor). São Paulo, SP: IBEP, 2012b.</p> <p>MOISÉS, H.N. <b>O Corpo humano</b>: Nossa vida na Terra – 8º ano (Livro do Professor). São Paulo, SP: IBEP, 2012c.</p>

	<p>MOISÉS, H.N. <b>Química e Física</b> :A matéria e energia da Terra – 9º ano (Livro do Professor). São Paulo, SP: IBEP, 2012d.</p> <p>MORETTI, R. <b>Ciências nos dias de hoje</b> – 6º ano. São Paulo, SP: Leya, 2012a.</p> <p>MORETTI, R. <b>Ciências nos dias de hoje</b> – 7º ano. São Paulo, SP: Leya, 2012b.</p> <p>MORETTI, R. <b>Ciências nos dias de hoje</b> – 8º ano. São Paulo, SP: Leya, 2012c</p> <p>MORETTI, R. <b>Ciências nos dias de hoje</b> – 9º ano. São Paulo, SP: Leya, 2012d.</p> <p>NERY, A.L.P; KILLNER, G. I. <b>Para viver juntos: ciências</b>– 9º ano (Livro do Professor). São Paulo, SP: SM, 2012d.</p> <p>STERN, I. <b>Ciências no século XXI</b> : Astronomia, água, ar e solo – 6º ano. São Paulo, SP: Saraiva, 2012a.</p> <p>STERN, I. <b>Ciências no século XXI</b> : Seres Vivos – 7º ano. São Paulo, SP: Saraiva, 2012b.</p> <p>STERN, I. <b>Ciências no século XXI</b> : Corpo Humano – 8º ano. São Paulo, SP: Saraiva, 2012c.</p> <p>STERN, I. <b>Ciências no século XXI</b>: Química e Física – 9º ano. São Paulo, SP: Saraiva, 2012d.</p> <p>SHIMABUKURO, V. <b>Projeto Araribá: Ciências</b> - 6º ano (Livro do Professor). São Paulo, SP: Moderna, 2012.</p> <p>USBERCO, J. <i>et al.</i> <b>Companhia das Ciências</b> – 6º ano. São Paulo, SP: Saraiva, 2012 a. USBERCO, J. <i>et al.</i> <b>Companhia das Ciências</b> – 7º ano. São Paulo, SP: Saraiva, 2012b. USBERCO, J. <i>et al.</i> <b>Companhia das Ciências</b> – 8º ano. São Paulo, SP: Saraiva, 2012c.</p> <p>USBERCO, J. <i>et al.</i> <b>Companhia das Ciências</b> – 9º ano. São Paulo, SP: Saraiva, 2012d</p>
2013	<p>BARROS, C.; PAULINO, W. <b>Ciências</b> - O meio ambiente – 6º ano (Manual do Professor). São Paulo, SP: Ática, 2013a.</p> <p>BARROS, C.; PAULINO, W. <b>Ciências</b> – Física e Química – 9º ano (Manual do Professor). São Paulo, SP: Ática, 2013d.</p> <p>BRÖCKELMANN, R.H. <b>Observatório de ciências</b> – 6º ano (Livro do Professor). São Paulo, SP: Moderna, 2013a.</p> <p>BRÖCKELMANN, R.H. <b>Observatório de ciências</b> – 7º ano (Livro do Professor). São Paulo, SP: Moderna, 2013b.</p> <p>BRÖCKELMANN, R.H. <b>Observatório de ciências</b> – 8º ano (Livro do Professor). São Paulo, SP: Moderna, 2013c.</p> <p>BRÖCKELMANN, R.H. <b>Observatório de ciências</b> – 9º ano (Livro do Professor). São Paulo, SP: Moderna, 2013d.</p> <p>BEMFEITO, A.P.; PINTO, C.E. <b>Perspectiva Ciências</b> – 9º ano (Manual do Professor). São Paulo, SP: Editora do Brasil, 2013d.</p> <p>CANTO, E. L. <b>Ciências Naturais: Aprendendo com o cotidiano</b> – 6º ano. São Paulo, SP: Moderna, 2013a.</p> <p>CANTO, E. L. <b>Ciências Naturais: Aprendendo com o cotidiano</b> – 7º ano. São Paulo, SP: Moderna, 2013b.</p> <p>CANTO, E. L. <b>Ciências Naturais: Aprendendo com o cotidiano</b> – 8º ano. São Paulo, SP: Moderna, 2013c.</p> <p>CANTO, E. L. <b>Ciências Naturais: Aprendendo com o cotidiano</b> – 9º ano. São Paulo, SP: Moderna, 2013d.</p> <p>CARNEVALLE, M.R. <b>Jornadas.cie: Ciências</b> –7ºano. São Paulo, SP: Saraiva, 2013b. CARNEVALLE, M.R. <b>Jornadas.cie: Ciências</b> –9ºano. São Paulo, SP: Saraiva, 2013d.</p> <p>CARVALHO, W.L. P.; ALVES, J. A.P; CAETANO L. <b>Ciências para Nosso Tempo</b> - 9º ano. Curitiba, PR: Positivo, 2013d.</p> <p>COSTA, A.; SCRIVANO, C.N. <b>Oficina do Saber: Ciências</b>- 6º ano – Manual do</p>

	<p>Professor. São Paulo, SP: Leya, 2013a.</p> <p>COSTA, A.; SCRIVANO, C.N. <b>Oficina do Saber: Ciências- 7º ano – Manual do Professor.</b> São Paulo, SP: Leya, 2013b.</p> <p>COSTA, A.; SCRIVANO, C.N. <b>Oficina do Saber: Ciências- 8º ano – Manual do Professor.</b> São Paulo, SP: Leya, 2013c.</p> <p>COSTA, A.; SCRIVANO, C.N. <b>Oficina do Saber: Ciências- 9º ano – Manual do Professor.</b> São Paulo, SP: Leya, 2013d.</p> <p>FAVALLI, L.D.; PESSÔA, K.A.; ANGELO, E.A. <b>Projeto Radix: Ciências – 6º ano.</b> São Paulo, SP: Scipione, 2013a.</p> <p>FAVALLI, L.D.; PESSÔA, K.A.; ANGELO, E.A. <b>Projeto Radix: Ciências – 7º ano.</b> São Paulo, SP: Scipione, 2013b.</p> <p>FAVALLI, L.D.; PESSÔA, K.A.; ANGELO, E.A. <b>Projeto Radix: Ciências – 8º ano.</b> São Paulo, SP: Scipione, 2013c.</p> <p>FAVALLI, L.D.; PESSÔA, K.A.; ANGELO, E.A. <b>Projeto Radix: Ciências – 9º ano.</b> São Paulo, SP: Scipione, 2013d.</p> <p>GEWANDSZNAJDER, F. <b>Projeto Teláris: Ciências – Planeta Terra. 6º ano.</b> São Paulo, SP: Ática, 2013a.</p> <p>GEWANDSZNAJDER, F. <b>Projeto Teláris: Ciências – Vida na Terra. 7º ano.</b> São Paulo, SP: Ática, 2013b.</p> <p>GEWANDSZNAJDER, F. <b>Projeto Teláris: Ciências – Nosso corpo. 8º ano.</b> São Paulo, SP: Ática, 2013c.</p> <p>GEWANDSZNAJDER, F. <b>Projeto Teláris: Ciências – Matéria e Energia. 9º ano.</b> São Paulo, SP: Ática, 2013d.</p> <p>PEREIRA, A. M.; SANTANA, M.; WALDHLM, M. <b>Perspectiva ciências – 6º ano (Manual do Professor).</b> São Paulo, SP: Editora do Brasil, 2013a.</p> <p>PEREIRA, A. M.; SANTANA, M.; WALDHLM, M. <b>Perspectiva ciências – 7º ano (Manual do Professor).</b> São Paulo, SP: Editora do Brasil, 2013b.</p> <p>PEREIRA, A. M.; SANTANA, M.; WALDHLM, M. <b>Perspectiva ciências – 8º ano (Manual do Professor).</b> São Paulo, SP: Editora do Brasil, 2013c.</p> <p>SHIMABUKURO, V. <b>Projeto Araribá: Ciências - 6º ano (Livro do Professor).</b> São Paulo, SP: Moderna, 2013a.</p> <p>SHIMABUKURO, V. <b>Projeto Araribá: Ciências - 7º ano (Livro do Professor).</b> São Paulo, SP: Moderna, 2013b.</p> <p>SHIMABUKURO, V. <b>Projeto Araribá: Ciências - 8º ano (Livro do Professor).</b> São Paulo, SP: Moderna, 2013c.</p> <p>SHIMABUKURO, V. <b>Projeto Araribá: Ciências - 9º ano (Livro do Professor).</b> São Paulo, SP: Moderna, 2013d.</p> <p>USBERCO, J. <i>et al.</i> <b>Companhia das Ciências. 7º ano.</b> São Paulo, SP: Saraiva, 2013b.</p>
2014	<p>BARROS, C.; PAULINO, W. <b>Ciências – Os seres vivos – 7º ano (Manual do Professor).</b> São Paulo, SP: Ática, 2014b.</p> <p>BARROS, C.; PAULINO, W. <b>Ciências – O corpo humano – 8º ano (Manual do Professor).</b> São Paulo, SP: Ática, 2014c.</p> <p>BRÖCKELMANN, R.H. <b>Projeto Araribá: Ciências – 7º ano (Livro do Professor).</b> São Paulo, SP: Moderna, 2014b.</p> <p>BRÖCKELMANN, R.H. <b>Projeto Araribá: Ciências – 8º ano (Livro do Professor).</b> São Paulo, SP: Moderna, 2014c.</p> <p>BRÖCKELMANN, R.H. <b>Projeto Araribá: Ciências – 9º ano (Livro do Professor).</b> São Paulo, SP: Moderna, 2014d.</p> <p>CANTO, E. L. <b>Ciências Naturais: Aprendendo com o cotidiano. 6º ano.</b> São Paulo, SP: Moderna, 2014a.</p> <p>CANTO, E. L. <b>Ciências Naturais: Aprendendo com o cotidiano – 7º ano.</b> São Paulo, SP: Moderna, 2014b.</p> <p>CANTO, E. L. <b>Ciências Naturais: Aprendendo com o cotidiano – 9º ano.</b> São Paulo, SP: Moderna, 2014d.</p> <p>CARNEVALLE, M.R. <b>Projeto Araribá: Ciências - 6º ano.</b> São Paulo, SP: Moderna, 2014a</p>

	<p>CARNEVALLE, M.R. <b>Projeto Araribá:</b> Ciências - 7º ano. São Paulo, SP: Moderna, 2014b</p> <p>CARNEVALLE, M.R. <b>Projeto Araribá:</b> Ciências - 8º ano. São Paulo, SP: Moderna, 2014c</p> <p>SHIMABUKURO, V. <b>Projeto Araribá:</b> Ciências - 6º ano (Livro do Professor). São Paulo, SP: Moderna, 2014a.</p> <p>SHIMABUKURO, V. <b>Projeto Araribá:</b> Ciências - 8º ano (Livro do Professor). São Paulo, SP: Moderna, 2014c.</p> <p>SHIMABUKURO, V. <b>Projeto Araribá:</b> Ciências - 9º ano (Livro do Professor). São Paulo, SP: Moderna, 2014d.</p>
<b>2015</b>	<p>CANTO, E. L. <b>Ciências Naturais:</b> Aprendendo com o cotidiano. 7º ano. São Paulo, SP: Moderna, 2015b.</p> <p>CANTO, E. L. <b>Ciências Naturais:</b> Aprendendo com o cotidiano. 9º ano. São Paulo, SP: Moderna, 2015d.</p> <p>GEWANDSZNAJDER, F. <b>Projeto Teláris:</b> Ciências – Planeta terra. 6º ano. São Paulo, SP: Ática, 2015a.</p> <p>GEWANDSZNAJDER, F. <b>Projeto Teláris:</b> Ciências – Vida na Terra. 7º ano. São Paulo, SP: Ática, 2015b.</p> <p>GEWANDSZNAJDER, F. <b>Projeto Teláris:</b> Ciências – Nosso corpo. 8º ano. São Paulo, SP: Ática, 2015c.</p> <p>GOWDAK, D; MARTINS, E. <b>Ciências Novo Pensar.</b> 6º ano (Livro do Professor). São Paulo,SP : FTD, 2015a.</p> <p>GOWDAK, D; MARTINS, E. <b>Ciências Novo Pensar.</b> 7º ano (Livro do Professor). São Paulo,SP : FTD, 2015b.</p> <p>GOWDAK, D; MARTINS, E. <b>Ciências Novo Pensar.</b> 9º ano (Livro do Professor). São Paulo,SP : FTD, 2015d.</p> <p>GOWDAK, D; MARTINS, E. <b>Ciências Novo Pensar.</b> 8º ano (Livro do Professor). São Paulo,SP : FTD, 2015c.</p> <p>LOPES, S. <b>Investigar e Conhecer.</b> Ciências da Natureza. 9º ano. São Paulo, SP : Saraiva, 2015d.</p> <p>LOPES, S. <b>Investigar e Conhecer.</b> Ciências da Natureza. 8º ano. São Paulo, SP : Saraiva, 2015c.</p> <p>LOPES, S. <b>Investigar e Conhecer.</b> Ciências da Natureza. 7º ano. São Paulo, SP : Saraiva, 2015b.</p> <p>LOPES, S. <b>Investigar e Conhecer.</b> Ciências da Natureza. 6º ano. São Paulo, SP: Saraiva, 2015a.</p> <p>USBERCO, J. <i>et al.</i> <b>Companhia das Ciências.</b> 6º ano. São Paulo,SP: Saraiva, 2015a</p> <p>USBERCO, J. <i>et al.</i> <b>Companhia das Ciências.</b> 7º ano. São Paulo,SP: Saraiva, 2015b</p> <p>USBERCO, J. <i>et al.</i> <b>Companhia das Ciências.</b> 8º ano. São Paulo,SP: Saraiva, 2015c.</p> <p>USBERCO, J. <i>et al.</i> <b>Companhia das Ciências.</b> 9º ano. São Paulo,SP: Saraiva, 2015d.</p> <p>PASSOS,E ; SILLOS, A. <b>Tempo de Ciências.</b> 6º ano São Paulo, SP: Brasil, 2015 a.</p> <p>PASSOS,E ; SILLOS, A. <b>Tempo de Ciências.</b> 7º ano São Paulo, SP: Brasil, 2015 b.</p> <p>PASSOS,E ; SILLOS, A. <b>Tempo de Ciências.</b> 6º ano São Paulo, SP: Brasil, 2015 a.</p> <p>PASSOS,E ; SILLOS, A. <b>Tempo de Ciências.</b> 8º ano São Paulo, SP: Brasil, 2015 c.</p>
<b>2016</b>	<p>CARNEVALLE, M.R. <b>Projeto Araribá:</b> Ciências - 6º ano. São Paulo, SP: Moderna, 2016a</p> <p>CARNEVALLE, M.R. <b>Projeto Araribá:</b> Ciências - 7º ano. São Paulo, SP: Moderna, 2016b.</p> <p>CARNEVALLE, M.R. <b>Projeto Araribá:</b> Ciências - 8º ano. São Paulo, SP:</p>

<p>Moderna, 2016c  CARNEVALLE, M.R. <b>Projeto Araribá: Ciências - 9º ano.</b> São Paulo, SP: Moderna, 2016d.  GEWANDSZNAJDER, F. <b>Matéria e Energia.</b> Ciências. 9º ano. São Paulo, SP: Ática, 2016d.  GEWANDSZNAJDER, F. <b>Planeta Terra.</b> Ciências. 6º ano. São Paulo, SP: Ática, 2016a.  GEWANDSZNAJDER, F. <b>Vida na Terra.</b> Ciências. 7º ano. São Paulo, SP: Ática, 2016b.  THOMPSON, M; RIOS, P.E. <b>Observatorio de Ciências.</b> v 6. São Paulo, SP: Moderna. 2016 a  THOMPSON, M; RIOS, P.E. <b>Observatorio de Ciências.</b> v 7. São Paulo, SP: Moderna. 2016 b  THOMPSON, M; RIOS, P.E. <b>Observatorio de Ciências.</b> v 8. São Paulo, SP: Moderna. 2016 c  THOMPSON, M; RIOS, P.E. <b>Observatorio de Ciências.</b> v 9. São Paulo, SP: Moderna. 2016 d*4</p>
--

**Quadro B** – Lista dos LIVROS DIDÁTICOS DE BIOLOGIA (ensino médio) analisados e publicados no período de **2012 a 2016**.

Ano da Publicação	REFERENCIA
2012	<p>BIZZO, N. <b>Novas bases da Biologia:</b> das moléculas às populações. 1 série. São Paulo: Ática, 2012a.  BIZZO, N. <b>Novas Bases da Biologia:</b> das moléculas às populações. 2 série. São Paulo: Ática, 2012b.  BIZZO, N. <b>Novas Bases da Biologia:</b> o ser humano e o futuro. 3 série. São Paulo: Ática, 2012.  LINHARES, S.; GEWANDSZNAJDER, F. <b>Biologia hoje.</b> 1 série. São Paulo: Ática, 2012  LINHARES, S.; GEWANDSZNAJDER, F. <b>Biologia hoje.</b> 3 série. São Paulo: Ática, 2012</p>
2013	<p>AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. <b>Biologia em Contexto.</b> 1 série. São Paulo: Moderna, 2013a.  AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. <b>Biologia em Contexto.</b> 2 série. São Paulo: Moderna, 2013b  AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. <b>Biologia em Contexto.</b> 3 série. São Paulo: Moderna, 2013c.  BROCKELMANN, R. H. <b>Conexões com a Biologia.</b> 1 série. São Paulo: Moderna, 2013a.  BROCKELMANN, R. H. <b>Conexões com a Biologia.</b> 2 série. São Paulo: Moderna, 2013b.  BROCKELMANN, R. H. <b>Conexões com a Biologia.</b> 3 série. São Paulo: Moderna, 2013c.  LOPES, S.; ROSSO, S. <b>Bio.</b> 1 série. São Paulo: Saraiva, 2013a.  LOPES, S.; ROSSO, S. <b>Bio.</b> 2 série. São Paulo: Saraiva, 2013b.  LOPES, S.; ROSSO, S. <b>Bio.</b> 3 série. São Paulo: Saraiva, 2013c.  OSORIO, T. C. <b>Biologia:</b> ser protagonista. 1 série. São Paulo: Edições SM, 2013a.  OSORIO, T. C. <b>Biologia:</b> ser protagonista. 2 série. São Paulo: Edições SM, 2013b.  OSORIO, T. C. <b>Biologia:</b> ser protagonista. 3 série. São Paulo: Edições SM, 2013c.</p>

<p><b>2014</b></p>	<p>AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. <b>Biologia em contexto: do universo às células vivas.</b> 1 ed. São Paulo, Moderna. 2014.  BRÖCKELMANN, R.H. <b>Conexões com a biologia</b> – II série (Livro do Professor). São Paulo, SP: Moderna, 2014.  LINHARES, S.; GEWANDSZNAJDER, F. <b>Biologia hoje: os seres vivos.</b> Livro 2, ensino médio. Manual do professor. 2º edição. São Paulo, Ática. 2014b.  LINHARES, S.; GEWANDSZNAJDER, F. <b>Biologia hoje: genética, evolução e ecologia.</b> Livro 3, ensino médio. Manual do professor. 2º edição. São Paulo, Ática. 2014c.</p>
<p><b>2015</b></p>	<p>AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. <b>Biologia em contexto: a diversidade dos seres vivos.</b> Livro 3. 1 ed. São Paulo, Moderna. 2015.  AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. <b>Biologia em contexto: adaptação e continuidade da vida.</b> Livro 2. 1 ed. São Paulo, Moderna. 2015.</p>
<p><b>2016</b></p>	<p>AMABIS, J.M., MARTHO, G.R. <b>Biologia em contexto: do universo às células vivas.</b> Livro 1. São Paulo, Moderna, 1º Edição. 2016.  BIZZO, N. <b>Biologia: novas bases.</b> Ensino médio, 1º ano. 1.ed. São Paulo. IBEP. 2016a.  BIZZO, N. <b>Biologia: novas bases.</b> Ensino médio, 2º ano. 1.ed. São Paulo. IBEP. 2016b.  MENDONÇA, V. L. <b>Biologia 1.</b> São Paulo: Editora AJS, 2016.</p>