

Ano 17, Vol. XVII, Núm 2, jul-dez, 2024, pág 445-487

ECOLOGIA EM FOCO: O LIVRO DIDÁTICO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS NO ENSINO MÉDIO DE UMA ESCOLA PÚBLICA EM HUMAITÁ-AM

ECOLOGY IN FOCUS: THE NATURAL SCIENCE TEXTBOOK AND ITS TECHNOLOGIES IN HIGH SCHOOL AT A PUBLIC SCHOOL IN HUMAITÁ-AM

Sandro Beleza Cruz
Viviane Vidal da Silva
Juscélia Araújo e Araújo
Renato Abreu Lima

RESUMO

O ensino de Ecologia no ensino médio é de suma importância para a formação dos estudantes, a fim construir uma visão crítica acerca do seu papel social e político enquanto ser humano, salientando a importância da Ecologia para preparar as novas gerações para a defesa do planeta e compreender a interdependência dos seres vivos e do meio ambiente. Com base nesse contexto, a pesquisa teve como objetivo a análise do conteúdo de Ecologia no livro didático de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, utilizado por uma escola de educação básica no município de Humaitá-AM, disponibilizado pelo PNL D 2021. E teve como metodologia a análise de cinco categorias: conteúdo teórico, recursos visuais, atividades propostas, atividades práticas e conteúdos complementares. A categoria conteúdo teórico apresenta três unidades dedicadas ao conteúdo teórico sobre o conteúdo. Os recursos visuais estão presentes voltados principalmente para a realidade dos estudantes, e se apresentam em sua grande maioria através de fotografias e imagens. As atividades propostas se apresentam em todo o decorrer do livro, e são voltadas para os conteúdos teóricos e recursos visuais. As atividades práticas estão voltadas para a realidade dos estudantes e se apresentam sempre ao final de cada capítulo. E os conteúdos complementares, se apresentam na forma de fontes/links, textos e atividades complementares. Portanto, o livro analisado apresenta competências e habilidades de acordo com a Base Nacional Comum Curricular, e o foco central está na apresentação do conteúdo teórico e com suas atividades voltadas para o desenvolvimento sustentável e a conservação dos ecossistemas, para assim sensibilizar os estudantes e auxiliar na construção dos seus conhecimentos sobre as temáticas que envolve a Ecologia.

Palavras-chave: Educação ecológica; Recursos metodológicos; Conteúdos teóricos; Contextualização.

ABSTRACT

The teaching of Ecology in high school is of paramount importance for the training of students, in order to build a critical view of their social and political role as human beings, highlighting the importance of Ecology to prepare new generations to defend the planet and understand the interdependence of living beings and the environment. Based on this context, the research aimed to analyze the Ecology content in the textbook on Natural Sciences and its Technologies, used by a basic education school in the municipality of Humaitá-AM, made available by PNL D 2021. And its methodology was the analysis of five categories: theoretical content, visual resources, proposed activities, practical activities and complementary content. The theoretical content category presents three units dedicated to theoretical content about content. The visual resources are mainly focused on the students' reality, and are mostly presented through photographs and images. The proposed activities are presented throughout the book, and are focused on theoretical content and visual resources. Practical activities are focused on the students' reality and are always presented at the end of each chapter. And complementary content is presented in the form of sources/links, texts and complementary activities. Therefore, the book analyzed presents skills and abilities in accordance with the National Common Curricular Base, and the central focus is on the presentation of theoretical content and its activities aimed at sustainable development and conservation of ecosystems, in order to raise awareness among students and assist in building their knowledge on topics involving Ecology.

Keywords: Ecological education; Methodological resources; Theoretical contents; Contextualization.

1. INTRODUÇÃO

O ensino de Ecologia na educação básica é extremamente importante para a formação dos estudantes enquanto cidadãos globais, auxiliando-os a desenvolver uma perspectiva crítica sobre o papel social e político da humanidade na transformação da sociedade. Isso capacita os estudantes a interagirem de maneira responsável com a diversidade que compõem o ecossistema, desempenhando um papel essencial na manutenção do equilíbrio ecológico de nosso planeta.

Nesse sentido, a Ecologia é considerada uma ciência moderna, com suas origens remotas a 1866, ano em que o biólogo Ernst Haeckel cunhou formalmente o termo Ecologia, expandindo completamente nossa compreensão da relação entre um organismo e seu ambiente (Motokane; Trivelato, 1999).

Como qualquer campo do conhecimento científico a Ecologia foi moldada pelas necessidades ideológicas de diferentes grupos em diferentes momentos. Atualmente, a sociedade fala em Ecologia, derramando seu jargão de acordo com interesses particulares e redireciona os rumos da ciência (Silva, 2016).

Por ser uma ciência emergente, os conceitos de Ecologia estão sendo constantemente discutidos e reformulados. Se dissermos que devido à pressão social, conceitos, métodos e teorias também mudaram. A presença da Ecologia no ensino não é exceção. Na educação primária e secundária, tem havido muitas propostas para considerar a Ecologia como uma das prioridades (Favoretti; Silva e Lima, 2020).

Motokane e Trivelato (1999), escrevem que o valor da Ecologia para o ensino, se baseia na ideia de que esta ciência contém elementos essenciais para a compreensão da relação do ser humano com seu meio. Além disso, ensinar Ecologia tem implicações mais amplas à medida que os humanos entendem sua relação com a biosfera e começam a questionar seu papel na conservação e degradação ambiental.

Se considerarmos as origens recentes da Ecologia, percebemos que ela passou por muitas discussões e transformações ao longo de sua história. Além disso, seu campo de atuação vem se expandindo a cada dia.

A forma como o ensino da Ecologia é abordada é de extrema importância devido à variedade de questões ambientais envolvidas, ressaltando que tais pesquisas podem contribuir para a melhoria do currículo e da prática formativa, o que enfatiza a necessidade de desenvolver

novas perspectivas para o ensino da Ecologia/ Ciência/Biologia, fazendo assim com que essas ciências não se limitam a conceitos convencionais (Favoretti, Silva e Lima, 2020).

Nessa perspectiva, como forma de buscar estratégias de melhorias para o ensino de Ecologia, é desenvolvida a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) que foi implementada mediante ao fracasso dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e a reforma do ensino médio. Conforme apontado por Macedo (2014), o Conselho Nacional de Educação (CNE) considerou as várias críticas dirigidas ao PCN e decidiu aprová-lo como documento não obrigatório a fim de assegurar o compromisso com a elaboração de um segundo manuscrito com aspectos de diretrizes mais gerais nos currículos.

Depois da socialização das Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica, foi finalizado o Plano Nacional de Educação (PNE), que definiu a estrutura da BNCC por meio de seus objetivos (Macedo, 2014). De acordo com o PNE, existem quatro metas relacionadas à BNCC, a saber: Meta 2, que diz respeito ao acesso universal aos 9 anos do ensino fundamental; Meta 3, que diz respeito ao acesso universal da população de 15 a 17 anos, inclusive no ensino médio; Meta 7, que envolve o cumprimento das recomendações para melhorar a educação básica; Meta 15, que corresponde à formação de professores universitários (Liporini, 2020).

Considerando as metas e estratégias descritas no PNE, no ano de 2014, mais especificamente no mês de agosto, o Ministério da Educação (MEC) anunciou na mídia brasileira o começo do procedimento de consulta a estados e municípios, onde tinha como propósito dar início ao processo de construção e implementação da BNCC (Macedo, 2014). Já no ano seguinte, em 2015, ocorreu o I Seminário Interinstitucional que contou com a participação de assessores e especialistas para assim começar a organização do documento. Ainda no mesmo ano, realizou-se a abertura do primeiro parecer público da primeira versão da BNCC, que teve a ajuda e contribuições da sociedade civil, de organizações de ensino e entidades específicas voltadas para a educação (Liporini, 2020).

Em maio de 2016, após 12 milhões de doações sociais, foi lançada a segunda edição da BNCC. Em junho do mesmo ano, foram realizados workshops abertos ao público por professores, gestores e especialistas em diversas localidades do Brasil para discutir a segunda edição da BNCC. Já no mês de agosto do mesmo ano, começa a ser escrita a terceira versão do documento, em um meio colaborativo mediante a segunda versão do documento elaborado.

As homologações da BNCC para suprir as fases da Educação Infantil e Ensino Fundamental foram efetuadas no mês de março de 2018. No que lhe diz respeito, a fase do

Ensino Médio seguiu sua homologação em dezembro do mesmo ano. Ligado a isso, surge o contexto da Reforma do Ensino Médio, onde, em meio a ação de impeachment da presidenta Dilma Rousseff, obteve um momento proveitoso para a divulgação de uma Medida Provisória assinada por seu suplente, Michel Temer (Silva, 2018).

Portanto, mediante as modificações implementadas pela BNCC no ensino médio, a presente pesquisa busca realizar um levantamento quantitativo por intermédio da pesquisa documental em um livro didático, de utilização sistemática, observacional e analítica, para assim averiguar os conteúdos Ecologia presentes no livro didático pós BNCC utilizado por uma escola de educação básica no município de Humaitá-AM.

2. MATERIAL E MÉTODOS

No referido estudo, foram analisados os conteúdos de um livro didático do ensino médio pós implementação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), da disciplina de Biologia, fundamentada em Ciências da Natureza e Suas Tecnologias, disponibilizados pelo Plano Nacional do Livro Didático – PNL D 2021. O livro foi selecionado mediante a disponibilidade de empréstimo de exemplares “versão do aluno” pela escola Estadual Governador Plínio Ramos Coelho – GM3, que pertence a rede pública estadual de Humaitá-AM. O livro didático (Figura 1) utilizado para estudo foi identificado por código (LD) e possui as seguintes características (Quadro 1).

Figura 1: Capa e capa final do livro didático de Biologia utilizado no ensino médio analisado nesta pesquisa.



Fonte: Autor (2024).

Quadro 1: Livro didático de Biologia do ensino médio utilizado para a análise do presente estudo.

Código	Título da obra	Autores	Editora/edição/ano	Utilizado pela escola
LD	Ser protagonista	João Batista Aguilar; Tatiana Nahas; Vera Lucia Mitiko Aoki	SM Educação/ 1ª edição/2020	Escola Estadual Governador Plínio Ramos Coelho – GM3

Fonte: Autor (2024).

A pesquisa e a análise ocorreram no período de dezembro de 2023 à março de 2024. E para atingir os objetivos propostos deste trabalho, foi utilizado a abordagem quali-quantitativa por meio da pesquisa documental em livro didático, de uso observacional, sistemático e analítico. A quantificação do exemplar, baseia-se sobre a ação das categorias pré-definidas (Slough et al., 2010). A utilização da pesquisa documental, constitui pelo fato de possibilitar a análise dos mais variados documentos com as diferentes variáveis, possibilitando assim, a criação de dados e a interpretação (Godoy, 1995).

A pesquisa documental, de acordo com Bonotto, Kripka e Scheller (2015), é aquela pesquisa em que os dados coletados são rigorosamente provenientes de documentos, com o

intuito de extrair informações neles contidas para a compreensão de um fenômeno; é um procedimento de utilização de métodos e técnicas para compreender e analisar vários tipos de documentos; foi descrito como documental e utilizado como método autônomo quando este era o único método qualitativo.

Deste modo, a análise do livro didático teve como ênfase o conteúdo de Ecologia, sustentada por categorias, subcategorias e critérios. E para a análise dos dados, utilizou-se da representação gráfica para melhor demonstrar os resultados e posteriormente discuti-los.

2.1. Categorias e critérios de avaliação

O livro didático foi analisado com base em cinco categorias, de acordo com Silva (2021), que são conteúdo teórico (textos), recursos visuais (imagens/figuras), atividades propostas (exercícios), atividades práticas (aulas práticas) e conteúdo complementar (links de sites ou textos). Cada uma destas categorias selecionadas subdividiu em subcategorias e seguiu com os critérios pré-definidos inicialmente, de acordos com os autores.

O conteúdo teórico representa a apresentação do assunto específico, corpo dos textos, descrevendo os conceitos e explanação dos termos, onde são correlacionadas as perspectivas educacionais (VASCONCELOS; SOUTO, 2003). Mediante a isto, é apresentado no quadro 2 as subcategorias e critérios selecionados para o presente estudo. E a confirmação das competências gerais e específicas propostas com base na BNCC, especificada no livro didático.

Quadro 2: Resumo das categorias, subcategorias e dos critérios aplicados nesta pesquisa para categoria conteúdo teórico.

Estrutura do conteúdo	Apresentação da unidade, dos capítulos, dos tópicos e títulos e dos subtópicos e subtítulos.
Número de páginas	Quantidade de páginas do livro didático destinado ao tema de Ecologia; Quantidade de páginas total do livro e o Percentual (%).
Conteúdo Inicial	Questionamentos, observações de figuras, imagens e textos introdutórios (apresentação das unidades)
Conteúdo Principal	Corpo com a apresentação dos textos teóricos principais, contendo os conceitos centrais, explicações e exemplificações.
Conceito de Ecologia	Presença desta informação, definindo na apresentação do conteúdo.
Temas de Ecologia abordados	Quais temas estão presentes no conteúdo.

Fonte: Autor (2024).

Os recursos visuais, imagens e figuras, correspondem toda representação visual do livro didático, que transmite qualquer tipo de informação visualmente ao leitor (Perales; Jiménez, 2002). Neste ponto de vista, tem-se as subcategorias e critérios, conforme o quadro 3.

Quadro 3: Resumo das subcategorias e critérios aplicados neste estudo para categoria recursos visuais.

Quantidade	Número de recursos visuais sobre Ecologia identificados ao longo do livro didático.
Classificação	Fotografia (fotos da realidade); Imagem (ilustração realista e desenhos com cores fantasiosas);
Contextualização	Cotidiano (apresenta traços com a realidade do estudante).

Fonte: Autor (2024).

Atividades classificadas como propostas, correspondem à verificação da fixação do conteúdo por meio da resolução de exercícios, estimulados a revisar e raciocinar com o objetivo de resolver os problemas objetivamente claros, contribuindo assim no processo de ensino-aprendizagem. As mais variadas atividades elevam os níveis de dificuldades dos estudantes e promovem o seu crescimento da aprendizagem (Almeida; Silva e Brito, 2008). Seguindo estes critérios, temos as seguintes subcategorias e critérios no quadro 4.

Quadro 4: Resumo das subcategorias e critérios aplicados neste estudo para categoria atividades propostas.

Quantidade	Número de atividades proposta referente ao conteúdo de solo.
Localização	Início, meio ou fim do tema ou capítulo.
Forma de realização	Individual e coletivo
Relação	Conteúdo teórico (para a resolução precisa do conteúdo teórico); Recurso visual (para a resolução precisa do recurso visual ofertado);
Contextualização	Cotidiano (retrata a realidade do estudante); Científico (retrata o uso e interpretação de trechos de artigos, livros especializados; matéria de jornal); Teórico (exclusivamente a resolução utiliza os textos do conteúdo teórico).

Fonte: Autor (2024).

As atividades práticas baseiam-se na modalidade didática onde os discentes promovem a realização de aulas práticas e experimentos, baseando-se assim em atividades didáticas de observação ou utilização de equipamentos e materiais, tendo como objetivo a investigação dos temas estudados em sala, possibilitando assim, o desenvolvimento de habilidades e competências a partir da compreensão dos conceitos e a resolução de problemas que lhe são apresentados (Krasilchik, 2011). Mediante a isto, temos as seguintes subcategorias e critérios conforme demonstra o quadro 5.

Quadro 5: Resumo das subcategorias e critérios aplicados nesta pesquisa para categoria atividades práticas.

Quantidade	Número de atividades práticas que se refere ao conteúdo de Ecologia.
Localização	Indicação: Início, meio ou fim do capítulo ou tópico do livro.
Ambiente de realização	Fora do ambiente escolar; dentro dos limites da instituição de ensino.
Contextualização	Cotidiano (retrata a realidade do estudante).

Fonte: Autor (2024).

Por fim, os conteúdos complementares são aqueles classificados como sugestões de leitura de textos de outro livro, site ou outros locais onde disponibiliza de outras informações sobre o conteúdo estudado, tendo como objetivo o aprofundamento do conteúdo estudado (Bizzo, 1996). Desta forma, temos as seguintes subcategorias e critérios no quadro 6.

Quadro 6: Resumo das subcategorias e critérios aplicados nesta pesquisa para categoria conteúdos complementares.

Fontes (site)	Indicações de sites específicos para o conteúdo estudado.
Textos auxiliares	Textos “Boxe” além do conteúdo teórico principal.
Atividades auxiliares	Atividades além das atividades propostas.

Fonte: Autor (2024).

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados e discussão do livro didático LD, foram divididos por categorias e subcategorias, onde são apresentados a seguir.

3.1. Conteúdo teórico

3.1.1 Estrutura e números de páginas do conteúdo Ecologia

O livro didático LD apresentou o conteúdo teórico de Ecologia nas suas três unidades que possui, sendo a “Unidade 1 – Ambientes naturais”; “Unidade 2 – Biogeoquímica” e “Unidade 3 – Impactos ambientais e sustentabilidade”, conforme demonstra o sumário ilustrado na imagem 2.

Figura 2: Representações das unidades 1, 2 e 3 e seus respectivos capítulos, tópicos e subtópicos do conteúdo de Ecologia do LD em estudo.

SUMÁRIO

PROJETO Regras de convivência socioambiental, o trabalho como forma de aprendizagem... 10

UNIDADE 1 14

Ambientes naturais

CAPÍTULO 1 - Noções básicas de ecologia 16

Introdução e estratégia 16

A natureza 17

Conceitos 17

Biosfera 17

Funções do Círculo de vida 18

Fluxo de matéria 18

Fluxo de energia 18

Dinâmica termodinâmica 18

Fluxo de energia e ciclo de vida 18

Fluxo de matéria 18

Fluxo de energia e ciclo de vida 18

Fluxo de matéria 18

CAPÍTULO 2 - Energia e matéria nos ecossistemas 19

UNIDADE 2 58

Biogeografia

CAPÍTULO 1 - Diversidade biogeográfica 60

Introdução aos tipos de biogeografia 60

Eixo de água 61

Introdução do Círculo de vida 61

Características gerais para o eixo de água 62

Eixo de carbono 62

Eixo de oxigênio 64

Eixo de nitrogênio 66

Dinâmica termodinâmica 66

Substratos: Dióxido de carbono e o carbono de água biológica 66

CAPÍTULO 2 - Funções biogênicas 69

Introdução às funções biogênicas 69

UNIDADE 3 100

Inspeção ambiental e sustentabilidade

CAPÍTULO 1 - Conservação ambiental 102

O que é conservação ambiental 102

Desenvolvimento sustentável 103

Estratégias de conservação ambiental 104

Unidades de Conservação 104

Biodiversidade 104

Ações internacionais sobre meio ambiente 105

Tecnologia aplicada à conservação ambiental 105

CAPÍTULO 2 - Ecossistemas 109

Introdução de Círculo de vida 109

Ecossistemas aquáticos 109

Di. ambientes terrestres 109

Ecossistemas aquáticos 109

CAPÍTULO 3 - Ecossistemas 109

Introdução de Círculo de vida 109

Ecossistemas aquáticos 109

Di. ambientes terrestres 109

Ecossistemas aquáticos 109

UNIDADE 4 106

Novos Círculos

Como surgiu o solo verde na agricultura? 106

Novos Círculos

Como surgiu o solo verde na agricultura? 106

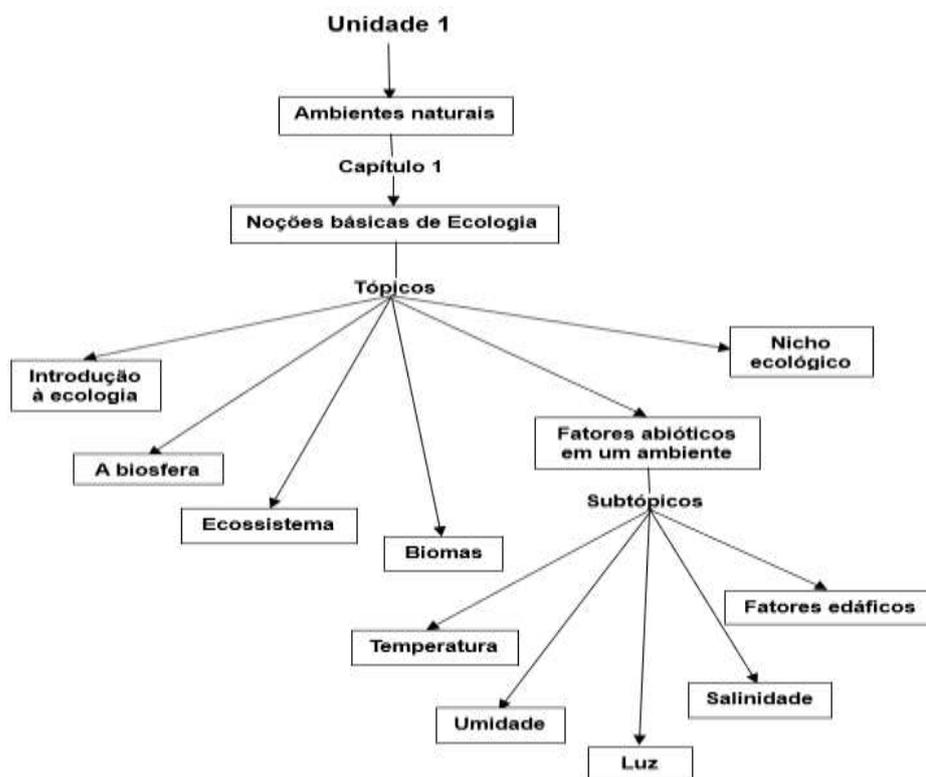
Novos Círculos

Como surgiu o solo verde na agricultura? 106

Fonte: Autor (2024).

Para a “Unidade 1 – Ambientes naturais” o “Capítulo 1 – Noções básicas de Ecologia” do LD apresentou o conteúdo estruturados em seis tópicos e cinco subtópicos (FIGURA 3) organizados em 5 páginas (3,12%) das 160 páginas totais.

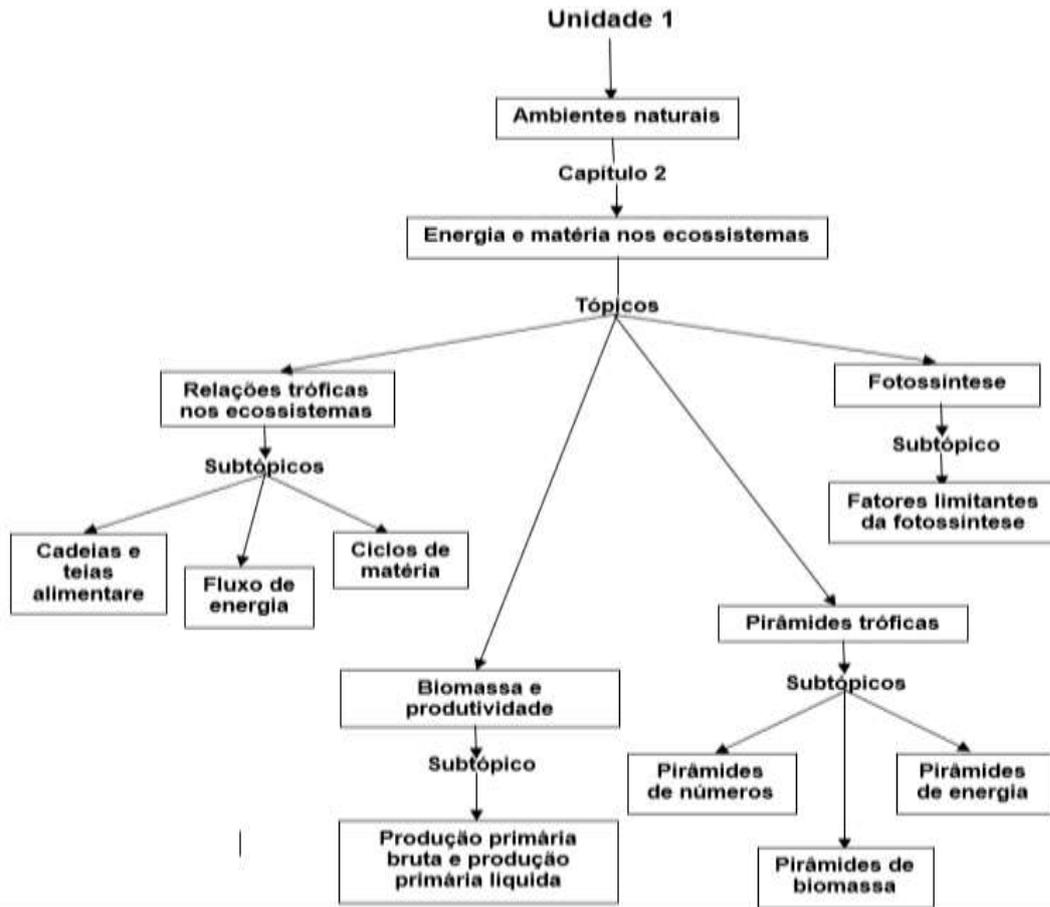
Figura 3: Representação da Unidade 1 e capítulo 1 e seus respectivos tópicos e subtópicos do conteúdo de Ecologia do LD em estudo.



Fonte: Autor (2024).

Para a “Unidade 1 – Ambientes naturais” o “Capítulo 2 – Energia e matéria nos ecossistemas” do LD apresentou o conteúdo estruturados em cinco tópicos e oito subtópicos (FIGURA 4) organizados em 10 páginas (6,25%) das 160 páginas totais.

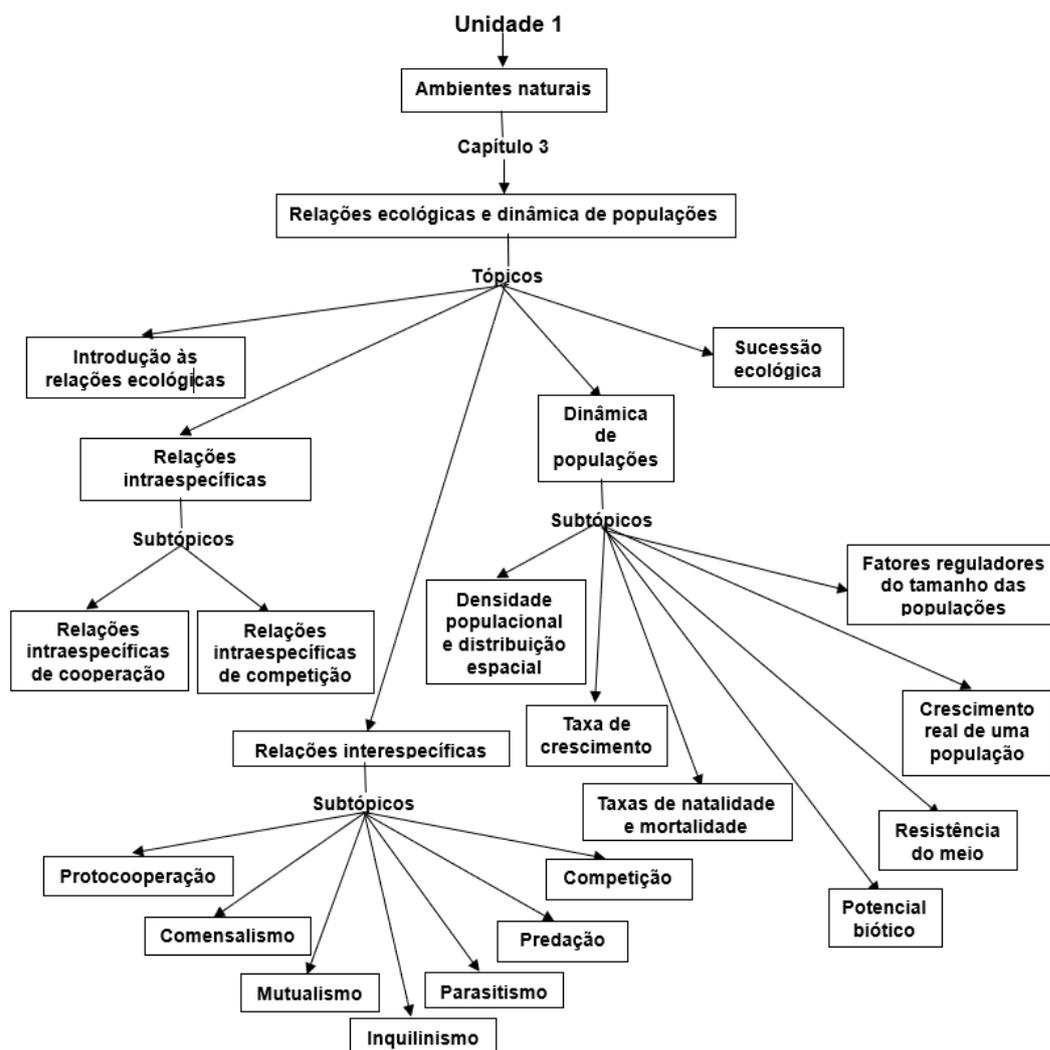
Figura 4: Representação da Unidade 1 e capítulo 2 e seus respectivos tópicos e subtópicos do conteúdo de Ecologia do LD em estudo.



Fonte: Autor (2024).

Para a “Unidade 1 – Ambientes naturais” o “Capítulo 3 – Relações ecológicas e dinâmica de populações” do LD apresentou o conteúdo estruturados em cinco tópicos e dezesseis subtópicos (FIGURA 5) organizados em 14 páginas (8,75%) das 160 páginas totais.

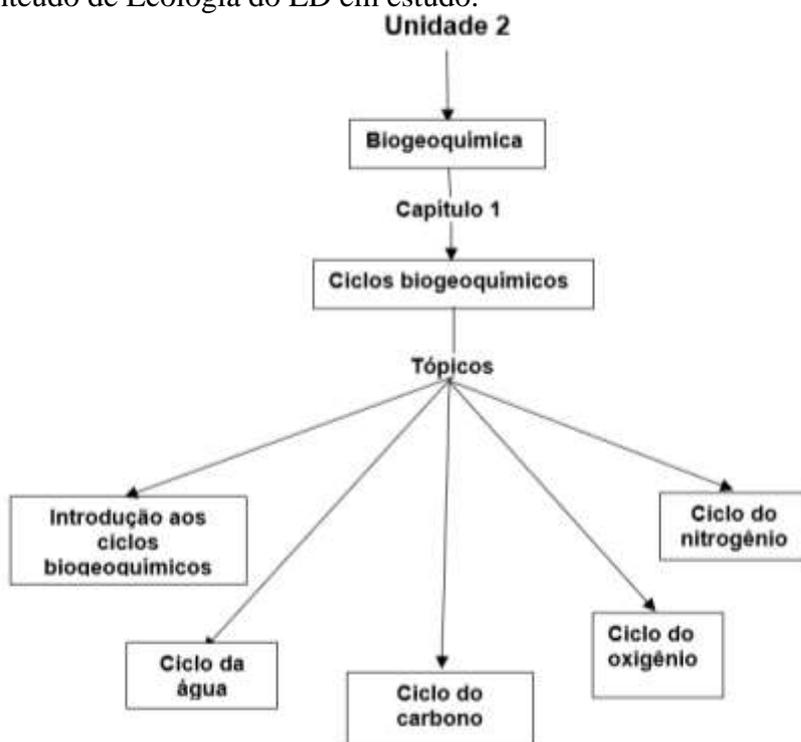
Figura 5: Representação da Unidade 1 e capítulo 3 e seus respectivos tópicos e subtópicos do conteúdo de Ecologia do LD em estudo.



Fonte: Autor (2024).

Para a “Unidade 2 – Biogeoquímica” apenas o “Capítulo 1 – Ciclos biogeoquímicos” do LD apresentou o conteúdo teórico relacionado a temática, onde apresentaram-se estruturados em apenas cinco tópicos (FIGURA 6), organizados em 5 páginas (3,12%) das 160 páginas totais.

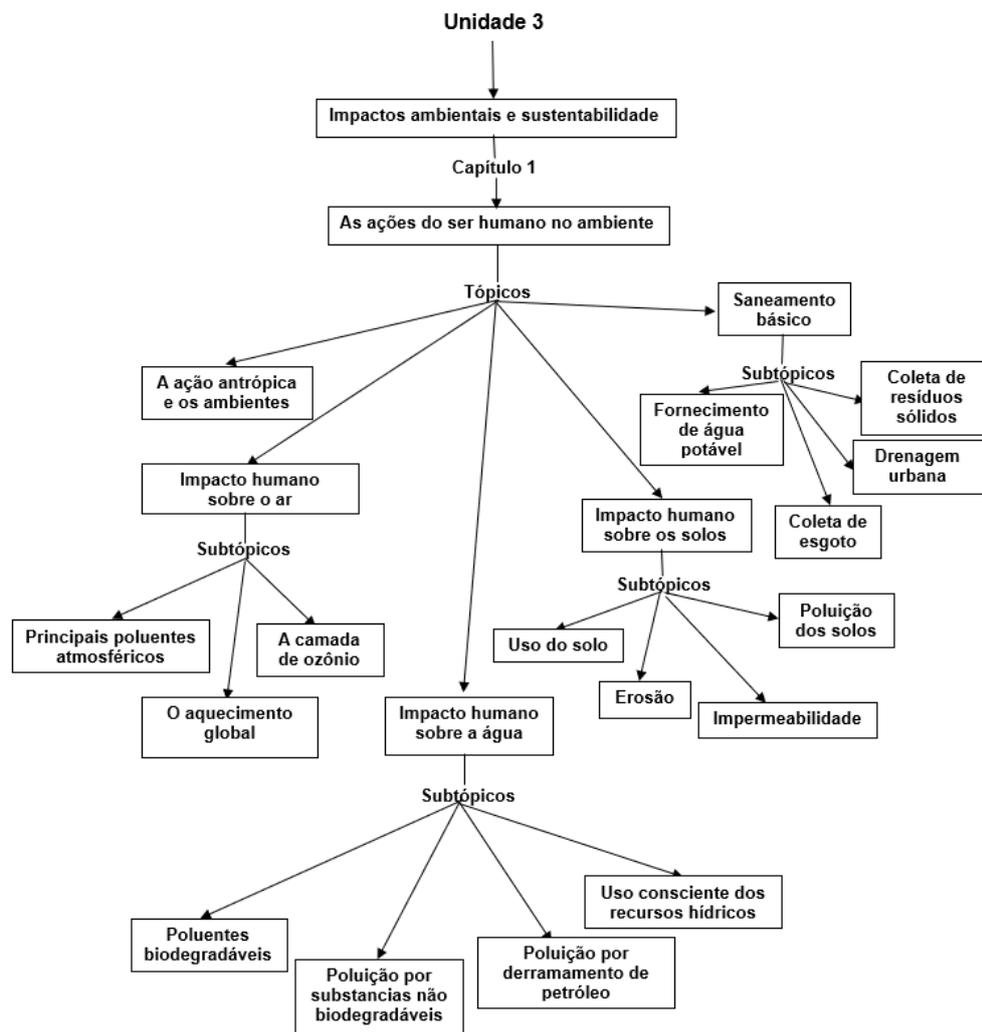
Figura 6: Representação da Unidade 2 e capítulo 1 e seus respectivos tópicos e subtópicos do conteúdo de Ecologia do LD em estudo.



Fonte: Autor (2024).

Para a “Unidade 3 – Impactos ambientais e sustentabilidade” o “Capítulo 1 – As ações do ser humano no ambiente” do LD apresentou o conteúdo estruturados em cinco tópicos e quinze subtópicos (FIGURA 7) organizados em 12 páginas (7,5%) das 160 páginas totais.

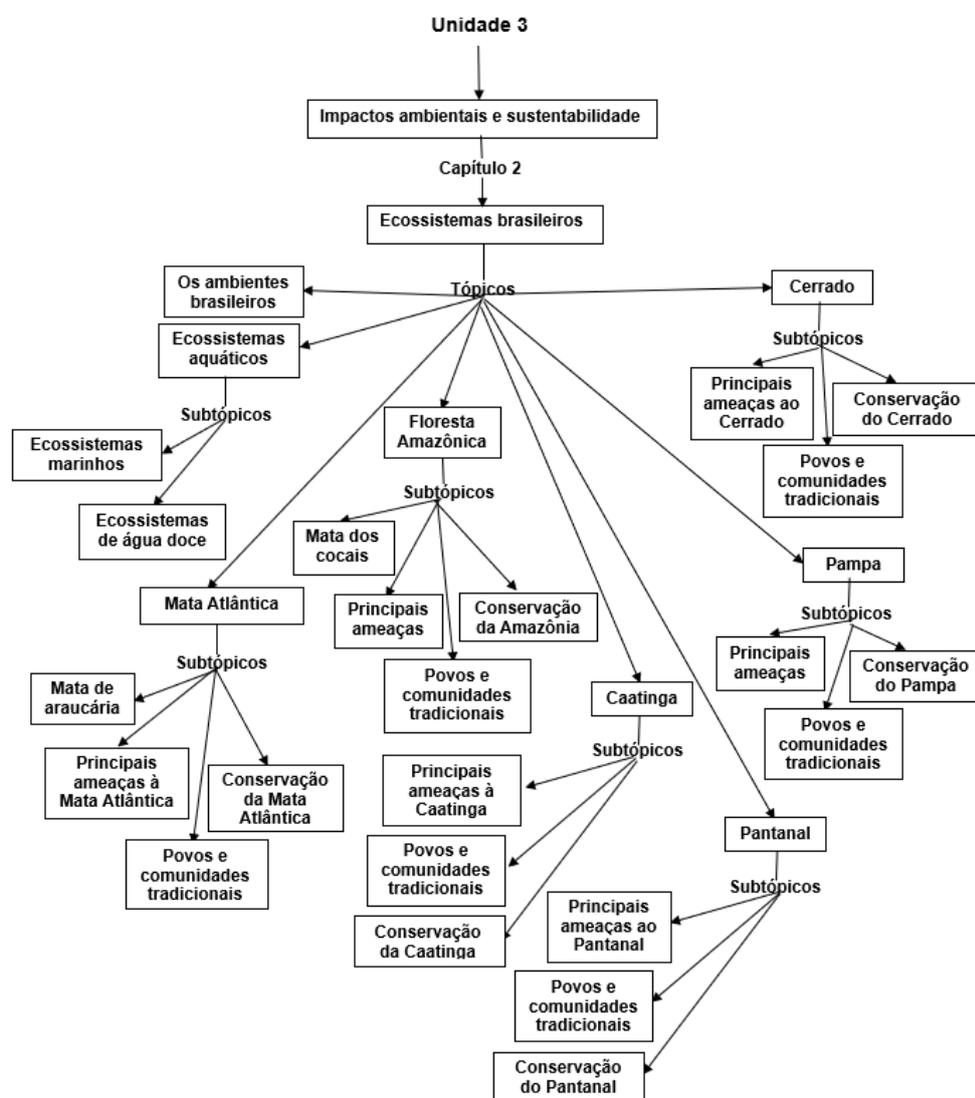
Figura 7: Representação da Unidade 3 e capítulo 1 e seus respectivos tópicos e subtópicos do conteúdo de Ecologia do LD em estudo.



Fonte: Autor (2024).

Para a “Unidade 3 – Impactos ambientais e sustentabilidade” o “Capítulo 2 – Ecossistemas brasileiros” do LD apresentou o conteúdo estruturados em oito tópicos e vinte e dois subtópicos (FIGURA 8) organizados em 14 páginas (8,75%) das 160 páginas totais.

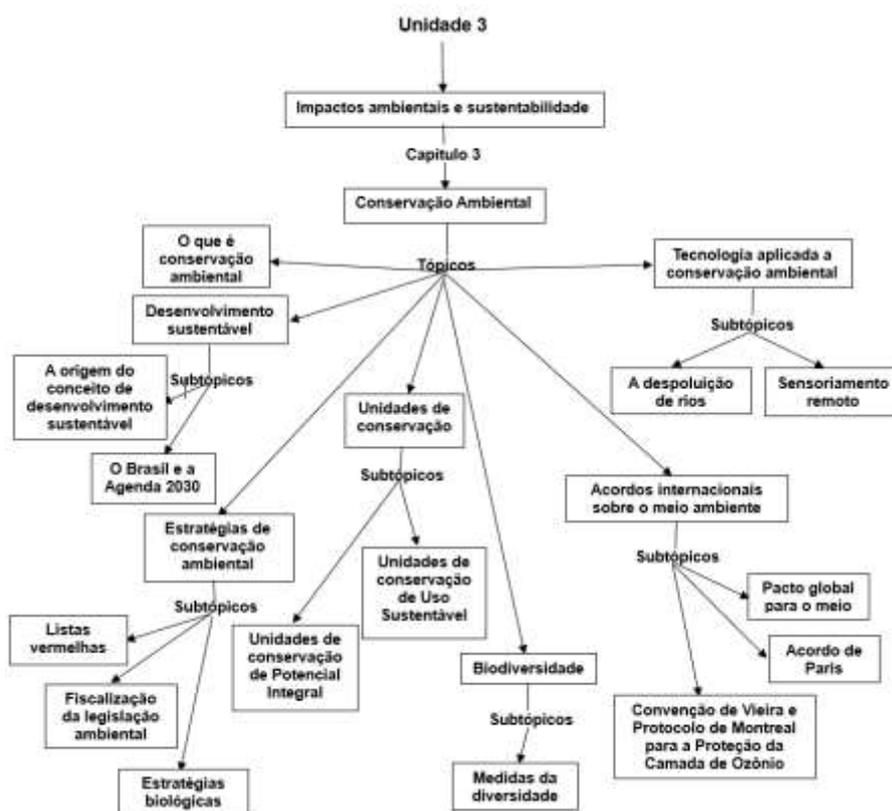
Figura 8: Representação da Unidade 3 e capítulo 2 e seus respectivos tópicos e subtópicos do conteúdo de Ecologia do LD em estudo.



Fonte: Autor (2024).

Para a “Unidade 3 – Impactos ambientais e sustentabilidade” o “Capítulo 3 – Conservação ambiental” do LD apresentou o conteúdo estruturados em sete tópicos e treze subtópicos (FIGURA 9) organizados em 11 páginas (7,87%) das 160 páginas totais.

Figura 9: Representação da Unidade 3 e capítulo 3 e seus respectivos tópicos e subtópicos do conteúdo de Ecologia do LD em estudo.



Fonte: Autor (2024).

Para Badzinski e Hermel (2015), o quantitativo de números de páginas presentes nos livros didáticos está ligada diretamente ao interesse com que cada autor se dedica na escrita dos conteúdos nos livros. Nesta perspectiva, o LD analisado apresentou um quantitativo de setenta e uma páginas dedicadas ao conteúdo teórico sobre Ecologia, sendo um número expressivo para ser abordado sobre o conteúdo em análise. Portanto, pode-se considerar um número bastante significativo que aborda o conteúdo teórico de Ecologia, fazendo-se assim o livro estar bem estruturado com os conteúdos de Ecologia.

3.1.2 Conteúdo inicial (apresentação das Unidades)

A abordagem dos conteúdos iniciais do LD, (Unidade 1, Unidade 2 e Unidade 3) é constituído pelas competências e habilidades desenvolvidas na unidade, seguido por texto introdutório, fundamentado nos conteúdos abordados em cada unidade, destacando os objetivos, justificativa, e questões para refletir, também se faz a apresentação dos seus capítulos por meio dos títulos e por fim, apresentam imagens ilustrativas sobre as temáticas de

cada unidade (Figura 10, Figura 11 e Figura 12). A abordagem inicial dos conteúdos instiga as concepções espontâneas e busca o levantamento de hipóteses iniciais.

Figura 10: Imagens da iniciação da unidade 1.



Fonte: Autor (2024).

Figura 11: Imagens da iniciação da unidade 2.



Fonte: Autor (2024).

Figura 12: Imagens da iniciação da unidade 3.



Fonte: Autor (2024).

O conteúdo inicial busca apurar a concepção primária dos educandos, buscando instigar as concepções espontâneas e realizar o levantamento de hipóteses iniciais (Sales, 2019). O autor ainda destaca que, para representar a abordagem inicial dos conteúdos, os textos relacionados a questões para refletir e imagens, são uma ferramenta que ocasiona um melhor desenvolvimento dos estudantes.

3.1.3 Conteúdo principal, conceitos e temas abordados

O conteúdo principal presente no LD é abordado ao decorrer das Unidades 1, 2 e 3 e são subdivididos por tópicos e subtópicos no decorrer dos seus capítulos, com a exibição de textos teóricos e recursos visuais que são utilizados para contemplar a explicação dos assuntos com conceitos cruciais para a compreensão do conteúdo de Ecologia, como: “Ecologia”, “ecossistemas”, “biomas”, “biosfera”, etc., frisados em negrito e normalmente exemplificado visualmente. Os temas apresentados são: Ecologia (definição); constituintes (fatores que envolve a Ecologia); ecossistemas (definição e tipos de ecossistemas brasileiros); biomas (tipos e características que apresentam); relações ecológicas (como os indivíduos da mesma espécie interagem entre si e com outras espécies); ciclos biogeoquímicos (o que são, quais os tipos e suas importâncias); as ações do ser humano e a conservação ambiental (problemas causados pelo homem no ecossistema e as ações desenvolvidas para conservação do meio ambiente).

A compreensão da definição de Ecologia no LD, inicia-se na apresentação da Unidade 1, onde é definida como “A Ecologia é o ramo da ciência que estuda as relações que os seres vivos estabelecem entre si e com o ambiente, procurando integrar abordagens focadas em diferentes níveis de organização e identificando interações que determinam a distribuição e a abundância dos organismos no espaço e no tempo” e linearmente na continuação do capítulo, é abordado por meio de tópicos a “introdução à Ecologia”; “a biosfera”; “ecossistemas”; e “biomas”, onde, são apresentados de forma sucinta, pois no decorrer do LD são apresentados de maneira mais aprofundada. Desta maneira, de forma resumida inicialmente, é constituído todos os conceitos gerais da Ecologia. Portanto, a sequência lógica do LD para idealização do conceito de Ecologia é entendida de maneira clara e objetiva.

Para apresentar os conteúdos principais de Ecologia, o LD apresenta esses conteúdos por meio de tópicos e subtópicos no decorrer das unidades e, para cada um, traz suas definições por meio de textos teóricos associados com recursos visuais. Desta maneira, na “Unidade 1 – Ambientes Naturais” o LD traz a parte introdutória sobre a Ecologia e seus constituintes, abordados no decorrer de três capítulos que busca apresentar a Ecologia e os fatores que ela engloba. Na “Unidade 2 – Biogeoquímica” ele traz a apresentação de três capítulos, porém, apenas o “capítulo 1- Ciclos biogeoquímicos” aborda conteúdos relacionados à Ecologia, onde o capítulo 2 e 3 busca explicar a parte química dos ciclos descritos no capítulo 1. Por fim, na “Unidade 3 – Impactos ambientais e sustentabilidade” o LD abordar o conteúdo relacionado a Ecologia do decorrer de três capítulos, onde, traz descrevendo sobre os ecossistemas brasileiros; as ações do ser humano no meio ambiente (consequências que é ocasionada no ecossistema mediante suas ações); e por fim o conteúdo relacionado sobre a conservação ambiental (desenvolvimento sustentável e desenvolvimento de estratégias para a conservação do meio ambiente).

Deste modo, demonstraram-se relevantes os conteúdos principais do LD, onde os conceitos e tópicos associados à Ecologia apresentaram uma abordagem clara e objetiva.

Silva (2016) destaca que os livros didáticos de Biologia envolvendo a temática Ecologia, trazem sua conceituação relacionada a textos teóricos centrais para descrever suas definições, constituintes e os demais fatores relacionados, buscando de maneira clara e objetiva para melhor compreensão dos estudantes.

Gomes, Selles e Lopes (2009), traz que o ensino de Ecologia presentes nos livros didáticos estão voltados para a abordagens de conceitos principais sobre os assuntos que englobam a Ecologia, onde são descritos os conceitos através de textos teóricos sobre a Ecologia de populações, biomas, comunidades e ecossistemas, por exemplo, destacando também sobre os impactos ambientais ocasionados pelo homem e as estratégias de conservação.

Desta maneira, o discente necessita de uma ferramenta teórica que o auxilie na compreensão dos conteúdos, e são os livros didáticos, que possibilita aos estudantes a oportunidade de compreender novas informações e decodifica-las.

3.1.4 Base Nacional Comum Curricular – BNCC

Na “Unidade 1 – Ambientes Naturais” do LD é identificada o desenvolvimento das competências e habilidades desenvolvidas, onde apresentam:

Competências gerais da educação básica acordo com a BNCC:

- (CGEB1) Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.
- (CGEB2) Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.
- (CGEB4) Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital – bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.
- (CGEB5) Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.

- (CGEB6) Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais e apropriar-se de conhecimentos e experiências que lhe possibilitem entender as relações próprias do mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade.
- (CGEB7) Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta.

Competências específicas – Ciências da natureza e suas tecnologias de acordo com a BNCC:

- (CECNTEM1) Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global.
- (CECNTEM2) Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis.
- (CECNTEM3) Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).

Habilidades - Ciências da natureza e suas tecnologias acordo com a BNCC:

- Competência específica 1: (EM13CNT101) Analisar e representar, com ou sem o uso de dispositivos e de aplicativos digitais específicos, as transformações e conservações em sistemas que envolvam quantidade de matéria, de energia e de movimento para realizar previsões sobre seus comportamentos em situações cotidianas e processos

produtivos que priorizem o desenvolvimento sustentável, o uso consciente dos recursos naturais e a preservação da vida em todas as suas formas.

- Competência específica 2: (EM13CNT202) Analisar as diversas formas de manifestação da vida em seus diferentes níveis de organização bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros). (EM13CNT203) Avaliar e prever efeitos de intervenções nos ecossistemas, e seus impactos nos seres vivos e no corpo humano, com base nos mecanismos de manutenção da vida, nos ciclos da matéria e nas transformações e transferências de energia, utilizando representações e simulações sobre tais fatores, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).
- Competência específica 3: (EM13CNT301) Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica. (EM13CNT303) Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, tanto na forma de textos como em equações, gráficos e/ou tabelas, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações. (EM13CNT304) Analisar e debater situações controversas sobre a aplicação de conhecimentos da área de Ciências da Natureza (tais como tecnologias do DNA, tratamentos com células-tronco, neurotecnologias, produção de tecnologias de defesa, estratégias de controle de pragas, entre outros), com base em argumentos consistentes, legais, éticos e responsáveis, distinguindo diferentes pontos de vista.

Na “Unidade 2 – Biogeoquímica” do LD, é identificada o desenvolvimento das competências e habilidades desenvolvidas, onde apresentam:

Competências gerais da educação básica acordo com a BNCC:

- (CGEB1) Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar

aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.

- (CGEB2) Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.
- (CGEB4) Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.
- (CGEB7) Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta.
- (CGEB9) Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza.
- (CGEB10) Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários.

Competências específicas – Ciências da natureza e suas tecnologias acordo com a BNCC:

- (CECNTEM1) Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global.

- (CECNTEM2) Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis.
- (CECNTEM3) Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).

Habilidades - Ciências da natureza e suas tecnologias acordo com a BNCC:

- Competência específica 1: (EM13CNT101) Analisar e representar, com ou sem o uso de dispositivos e de aplicativos digitais específicos, as transformações e conservações em sistemas que envolvam quantidade de matéria, de energia e de movimento para realizar previsões sobre seus comportamentos em situações cotidianas e processos produtivos que priorizem o desenvolvimento sustentável, o uso consciente dos recursos naturais e a preservação da vida em todas as suas formas. (EM13CNT104) Avaliar os benefícios e os riscos à saúde e ao ambiente, considerando sua composição, toxicidade e reatividade de diferentes materiais e produtos, como também o nível de exposição a eles, posicionando-se criticamente e propondo soluções individuais e/ou coletivas para seus usos e descartes responsáveis. (EM13CNT105) Analisar os ciclos biogeoquímicos e interpretar os efeitos de fenômenos naturais e da interferência humana sobre esses ciclos, para promover ações individuais e/ou coletivas que minimizem consequências nocivas à vida.
- Competência específica 2: (EM13CNT203) Avaliar e prever efeitos de intervenções nos ecossistemas, e seus impactos nos seres vivos e no corpo humano, com base nos mecanismos de manutenção da vida, nos ciclos da matéria e nas transformações e transferências de energia, utilizando representações e simulações sobre tais fatores, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros). (EM13CNT205) Interpretar resultados e realizar previsões sobre atividades experimentais, fenômenos naturais e processos tecnológicos,

com base nas noções de probabilidade e incertezas, reconhecendo os limites explicativos das ciências.

- Competência específica 3: (EM13CNT301) Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica. (EM13CNT303) Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, tanto na forma de textos como em equações, gráficos e/ou tabelas, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações. (EM13CNT307) Analisar as propriedades dos materiais para avaliar a adequação de seu uso em diferentes aplicações (industriais, cotidianas, arquitetônicas ou tecnológicas) e/ou propor soluções seguras e sustentáveis considerando seu contexto local e cotidiano.

Na “Unidade 3 – Impactos ambientais e sustentabilidade” do LD é identificada o desenvolvimento das competências e habilidades desenvolvidas, onde apresentam:

Competências gerais da educação básica acordo com a BNCC:

- (CGEB1) Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.
- (CGEB2) Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.
- (CGEB3) Valorizar e fruir as diversas manifestações artísticas e culturais, das locais às mundiais, e também participar de práticas diversificadas da produção artístico-cultural.
- (CGEB5) Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações,

produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.

- (CGEB6) Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais e apropriar-se de conhecimentos e experiências que lhe possibilitem entender as relações próprias do mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade.
- (CGEB7) Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta.
- (CGEB9) Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza.
- (CGEB10) Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários.

Competências específicas – Ciências da natureza e suas tecnologias acordo com a BNCC:

- (CECNTEM1) Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global.
- (CECNTEM2) Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis.
- (CECNTEM3) Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem

demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).

Habilidades - Ciências da natureza e suas tecnologias acordo com a BNCC:

- Competência específica 1: (EM13CNT103) Utilizar o conhecimento sobre as radiações e suas origens para avaliar as potencialidades e os riscos de sua aplicação em equipamentos de uso cotidiano, na saúde, no ambiente, na indústria, na agricultura e na geração de energia elétrica. (EM13CNT104) Avaliar os benefícios e os riscos à saúde e ao ambiente, considerando sua composição, toxicidade e reatividade de diferentes materiais e produtos, como também o nível de exposição a eles, posicionando-se criticamente e propondo soluções individuais e/ou coletivas para seus usos e descartes responsáveis.
- Competência específica 2: (EM13CNT203) Avaliar e prever efeitos de intervenções nos ecossistemas, e seus impactos nos seres vivos e no corpo humano, com base nos mecanismos de manutenção da vida, nos ciclos da matéria e nas transformações e transferências de energia, utilizando representações e simulações sobre tais fatores, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros). (EM13CNT206) Discutir a importância da preservação e conservação da biodiversidade, considerando parâmetros qualitativos e quantitativos, e avaliar os efeitos da ação humana e das políticas ambientais para a garantia da sustentabilidade do planeta.
- Competência específica 3: (EM13CNT301) Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica. (EM13CNT302) Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos, elaborando e/ou interpretando textos, gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, por meio de diferentes linguagens, mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), de modo a participar e/ou promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural e ambiental. (EM13CNT303)

Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, tanto na forma de textos como em equações, gráficos e/ou tabelas, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações. (EM13CNT304) Analisar e debater situações controversas sobre a aplicação de conhecimentos da área de Ciências da Natureza (tais como tecnologias do DNA, tratamentos com células-tronco, neurotecnologias, produção de tecnologias de defesa, estratégias de controle de pragas, entre outros), com base em argumentos consistentes, legais, éticos e responsáveis, distinguindo diferentes pontos de vista. (EM13CNT306) Avaliar os riscos envolvidos em atividades cotidianas, aplicando conhecimentos das Ciências da Natureza, para justificar o uso de equipamentos e recursos, bem como comportamentos de segurança, visando à integridade física, individual e coletiva, e socioambiental, podendo fazer uso de dispositivos e aplicativos digitais que viabilizem a estruturação de simulações de tais riscos. (EM13CNT307) Analisar as propriedades dos materiais para avaliar a adequação de seu uso em diferentes aplicações (industriais, cotidianas, arquitetônicas ou tecnológicas) e/ou propor soluções seguras e sustentáveis considerando seu contexto local e cotidiano. (EM13CNT309) Analisar questões socioambientais, políticas e econômicas relativas à dependência do mundo atual com relação aos recursos não renováveis e discutir a necessidade de introdução de alternativas e novas tecnologias energéticas e de materiais, comparando diferentes tipos de motores e processos de produção de novos materiais. (EM13CNT3010) Investigar e analisar os efeitos de programas de infraestrutura e demais serviços básicos (saneamento, energia elétrica, transporte, telecomunicações, cobertura vacinal, atendimento primário à saúde e produção de alimentos, entre outros) e identificar necessidades locais e/ou regionais em relação a esses serviços, a fim avaliar e/ou promover ações que contribuam para a melhoria na qualidade de vida e nas condições de saúde da população.

3.2 Recursos visuais

3.2.1 Quantidade e classificação

No LD foram identificados 121 recursos visuais (imagens/figuras) ao longo do conteúdo de Ecologia, porém, na Unidade 2 foram selecionados apenas os recursos visuais do

capítulo 1 que aborda sobre os ciclos biogeoquímicos, ficando de fora o capítulo 2 e 3 desta unidade por abordar conteúdos voltados para a química dos elementos que envolvem os ciclos biogeoquímicos, portanto, esses recursos destes dois capítulos não foram considerados.

Deste modo, a tabela 1 demonstra a distribuição dos recursos visuais, de acordo com as duas classes de tipos pré-definidos para a posterior análise. Assim, temos que 92 dos recursos visuais são definidas do tipo fotografias (Figura 13), correspondendo assim em 76,03% do tipo fotografias presentes no LD. Já na outra classe que corresponde as figuras, foram definidos 29 recursos visuais do tipo imagens (Figura 14), correspondendo em um total de 23,97%.

Tabela 1: Classificação dos recursos visuais relacionados ao conteúdo de Ecologia no LD em estudo.

Tipo	LD
Fotografia	92 (76,03%)
Imagem	29 (23,97%)
Total	121 (100%)

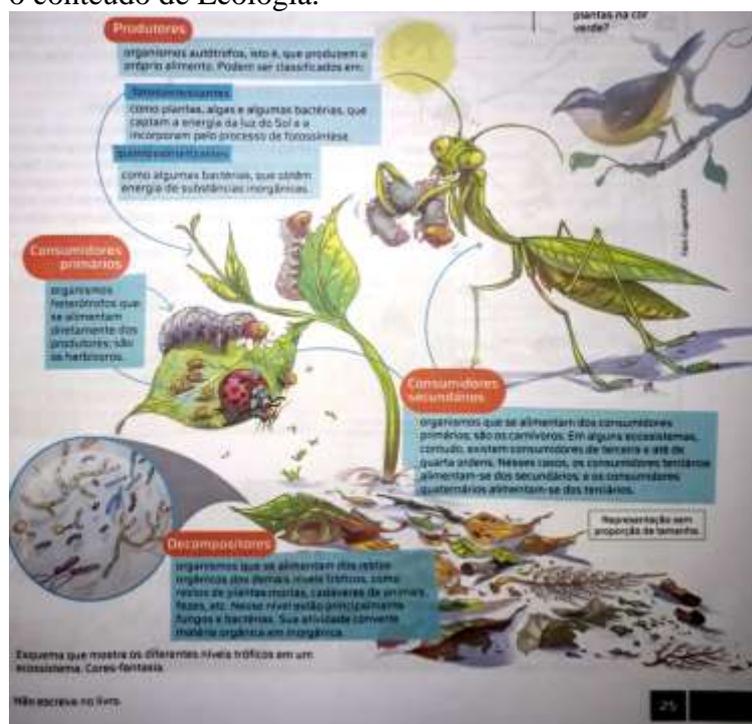
Fonte: Autor (2024).

Figura 13: Imagem de um recurso visual intitulada fotografia representadas no LD sobre o conteúdo de Ecologia.



Fonte: Autor (2024).

Figura 14: Imagens de um recurso visuais definido como imagem representadas no LD sobre o conteúdo de Ecologia.



Fonte: Autor (2024).

A sociedade atual faz uso intensivo de recursos visuais, aproveitando as capacidades de comunicação proporcionadas por esta ferramenta, que quando usada em ambientes educacionais, muitas vezes torna-se uma ferramenta fundamental no entendimento e na construção de conceitos (Navarro, 2013). Indo de acordo com o autor, Vasconcelos e Souto (2003) defendem que os recursos visuais facilitam a aprendizagem dos educandos e o ensino dos docentes e, juntamente com os textos teóricos, fornecem uma base para o desenvolvimento de ideias.

Nesta perspectiva, Silva, Cavallet e Alquini (2006) recomendam essa ferramenta porque ela desenvolve a comunicação entre os estudantes e os conteúdos do livro. Quanto à importância, Freitas e Bruzzo (1999) afirmaram que o conhecimento veiculado pelos recursos visuais nos livros didáticos tende a permanecer na memória visual dos discentes no momento apropriado quando o texto é esquecido.

Enfatizando ainda mais sobre a importância dos recursos visuais nos livros didáticos, Bernuy, Freitas e Martins (1999) enfatizaram que os recursos visuais não apenas revelam situações que auxiliam ilustrativamente o conteúdo dos textos teóricos, mas também incluem

algumas situações que as substituem. Portanto, Silva et al. (2006) corrobora enfatizando que os recursos visuais possuem um grande potencial de comunicação que é capaz de compreender os conceitos apenas olhando-as os recursos visuais. Martins e Gouvêa (2005) ainda complementam que os recursos visuais contribuem na formação científica, onde possibilita a compreensão dos textos científicos, facilitando assim sua compreensão.

De forma que a linguagem textual não é o único elemento presente nos livros didáticos, os recursos visuais assumem o papel de conectar os leitores ao conteúdo do texto e servem como facilitadores da aprendizagem (Vasconcelos; Souto, 2003). Portanto, partindo desse pressuposto, foi constatado que os recursos visuais do LD analisado contribuem para a construção da aprendizagem dos estudantes.

3.2.2 Contextualização

A contextualização dos recursos visuais do LD em estudo, em sua grande maioria, 80% foram direcionadas para o cenário brasileiro, abrangendo as mais variadas regiões brasileiras (como a fotografia das Araras sobrevoando a floresta Amazônica, no estado do Acre - Figura 15). Enquanto 8% foram direcionadas para as imagens/figuras de objetos (como a figura do carro de brinquedo iluminado por luzes (Figura 16). E por fim, 12% foi direcionada para o cenário mundial (como a fotografia do rio Tâmis em Londres (Figura 17).

Figura 15: Imagem de um recurso visual representada no LD sobre o conteúdo de Ecologia, voltada para a realidade do estudante.



Fonte: Autor (2024).

Figura 16: Imagem de um recurso visual representada no LD sobre o conteúdo de Ecologia, voltada para a realidade do estudante através dos objetos.



Fonte: Autor (2024).

Figura 17: Imagem de um recurso visual representada no LD sobre o conteúdo de Ecologia, voltada para o mundo.



Fonte: Autor (2024).

Segundo Ferreira e Machado (2016), no momento em que os conteúdos de Ecologia são expostos visualmente de maneira contextualizada, a construção do conhecimento pelos discentes torna-se mais eficiente. Deste modo, os recursos visuais quando se é associado à realidade dos estudantes, transmitindo assim a visualização de diversos aspectos relacionados a sua vivência, possibilita evidenciar e associar esses aspectos a sua realidade tanto na forma direta como na forma indireta. Indo de acordo, Martins, Gouvêa e Piccinini (2005), destacam que a utilização de diferentes localizações e realidades, estimula a ampliação da noção de espaço pelos estudantes.

Portanto, a importância dos recursos visuais nos livros didáticos é compreendida no favorecimento de subsídios para uma melhor compreensão dos aspectos relacionados aos conteúdos (Martins e Gouvêa, 2005). Sendo assim, o LD em estudo apresentou recursos visuais variados e contextualizados com os textos e com a realidade dos estudantes.

3.3 Atividades Propostas

3.3.1 Quantidade, localização, forma de realização e relação com o texto

Ao analisar o LD, foram identificadas cinquenta e seis atividades propostas sobre o conteúdo de Ecologia, porém, na Unidade 2 foram selecionados apenas as atividades propostas do capítulo 1 que aborda sobre os ciclos biogeoquímicos, ficando de fora o capítulo 2 e 3 desta unidade por abordar conteúdos voltados para a química dos elementos que envolvem os ciclos biogeoquímicos, portanto, as atividades propostas destes dois capítulos não foram consideradas.

Deste modo, das 56 atividades, foram identificadas sete atividades propostas no início de cada capítulo, que corresponde a um total de 12,5%. No decorrer de cada capítulo, foram identificadas vinte e uma atividades propostas, que correspondem a um total de 37,5%. Já no final de cada capítulo, foram identificadas vinte e oito atividades propostas, que correspondem a um total de 50%.

Para a sua forma de realização, individual, em dupla ou em grupo, das 56 no total, foram identificadas trinta e cinco atividades propostas individual, totalizando um total de 62,5%. Já para a realização em dupla, foram identificadas treze atividades propostas, totalizando um total de 23,21%. Por fim, foram identificadas oito atividades propostas, totalizando um total de 14,29%.

A relação das 56 atividades propostas identificadas, trinta e nove (69,64%) é relacionada com o conteúdo teórico, e dezessete (30,35%) é relacionada com os recursos visuais (Tabela 2).

Tabela 2: Relação das atividades propostas do conteúdo de Ecologia no LD analisado.

Relação	LD
Conteúdo Teórico	39 (69,64%)
Recursos Visuais	17 (30,35%)
Total	56 (100%)

Fonte: Autor (2024).

Segundo Rodrigues, Justina e Meghioratti (2011), as atividades sugeridas nos livros didáticos, quando bem elaboradas são importantes para que os discentes reflitam sobre os conteúdos, e os docentes possam utilizá-las para atingir os objetivos de ensino-aprendizagem.

Sales (2019) destaca que as atividades inseridas no início, meio ou ao final de cada um dos capítulos, não interferem diretamente no entendimento dos conteúdos, porém, deve estar relacionado com ênfase aos conteúdos teóricos, podendo assim ser realizadas de maneira individual, em dupla ou em grupo. A autora ainda destaca que, a realização de atividades propostas em grupo ocasiona aproximação entre os envolvidos, favorecendo assim o desenvolvimento da solução de maneira coletiva.

Ferreira e Machado (2016), destaca que a relação dinâmica das atividades propostas a serem realizadas em dupla ou em grupo, proporciona um ambiente favorável de interação e compartilhamento de ideias, onde os estudantes exercitam a prática da liderança em grupo para dividirem as responsabilidades de resolver os problemas propostos.

Deste modo, Monereo e Gisbert (2005) destacam que a aprendizagem cooperativa é entendida como uma metodologia que torna a heterogeneidade num elemento positivo facilitando a aprendizagem. Portanto, pode-se compreender que as atividades em dupla ou em grupos favorecem a aprendizagem cooperativa como artifício que dá atenção à diversidade dos conhecimentos dos discentes.

3.3.2 Contextualização

A contextualização das atividades do LD está 35,71% relacionada com o cotidiano dos estudantes, e 25% de caráter científico, fazendo a utilização de artigos publicados e reportagens da internet, enquanto 39,29% estão diretamente relacionados ao conteúdo teórico (Tabela 3).

Tabela 3: Contextualização das atividades propostas do conteúdo de Ecologia no LD analisado.

Critérios	LD
Cotidiano	20 (35,71%)
Científico	14 (25%)
Teórico	22 (39,29%)
Total	56 (100%)

Fonte: Autor (2024).

Albagli (1996) enfatiza que a divulgação científica tem aumentado ao longo do tempo e sua inclusão nos ambientes educacionais promove a transmissão do conhecimento científico de duas maneiras: a primeira é de natureza cultural, estimulando a busca do conhecimento pela

humanidade; enquanto a segunda é de natureza prática, revelando as incógnitas dos fenômenos naturais e informando descobertas e soluções.

Segundo Vasconcelos e Souto (2003), a atividade dos discentes fora da realidade deles favorece a criação de aplicações de fórmulas e multiplicadores de conceitos e termos, pois não cria conexão com o cotidiano e dificulta o ensino-aprendizagem. Quando os assuntos são abordados contextualmente com a realidade de vida dos estudantes, o desenvolvimento do conhecimento do domínio torna-se mais eficaz. Portanto, a realização de atividades torna-se favorável à compreensão do mundo que o cerca.

3.4 Atividades Práticas

3.4.1 Quantidade, localização, classificação

Ao analisar o LD, foram identificadas sete aulas práticas de Ciências para o conteúdo de Ecologia, onde apresentaram-se no decorrer e ao final dos capítulos, onde busca proporcionar resultados referentes ao conteúdo de Ecologia, em contextualização com o cotidiano dos discentes, sem apresentar quaisquer riscos à integridade dos estudantes (Figura 18). Deste modo, todas as aulas práticas são orientadas para suas realizações dentro do ambiente escolar de forma coletiva e com a presença de roteiros estruturados, no qual, buscar a contextualização com o cotidiano dos estudantes, o que proporciona resultados satisfatório para a construção do conhecimento dos estudantes sobre a temática Ecologia.

Figura 18: Figura representativa do LD que representa o roteiro para realização de uma aula prática sobre Ecologia.

BIOMAS DO MUNDO

A ocorrência dos biomas está relacionada ao fato de que nenhum ser vivo está adaptado a todas as variações ambientais encontradas na biosfera. Se assim fosse, o planeta seria coberto por um único tipo de bioma, e a diversidade biológica certamente seria menor. De florestas a desertos, cada bioma apresenta um conjunto único de fatores bióticos e abióticos. Nesta atividade, você e os colegas vão construir modelos para retratar os principais biomas do planeta: tundra, taiga, floresta temperada, floresta tropical, savana, pradaria, estepe e deserto.

Material

- itens selecionados pelo grupo (Deem preferência a resíduos recicláveis, evitando materiais como isopor ou embalagens longa vida, que dificilmente podem ser reciclados.)
- materiais de suporte para a confecção do modelo (tesoura, cola, lápis, borracha, régua, etc.)

Como fazer

- 1 Com o auxílio do professor, organizem-se em grupos de cinco ou seis integrantes. Cada grupo ficará responsável por pesquisar um dos biomas indicados no texto acima.
- 2 Pesquisem em sites confiáveis informações sobre o bioma escolhido por seu grupo. Algumas perguntas que podem guiar a pesquisa são: Como é a vegetação desse bioma? Que espécies de animais vivem ali? Qual é o tipo de clima? Há muita variação de temperatura e de pluviosidade ao longo do ano? Como é o solo? Onde se situa o bioma? Quais são as principais ameaças a esse bioma? Há pessoas vivendo ali em harmonia com a natureza?
- 3 Discutam de que maneira as informações pesquisadas podem ser retratadas no modelo. Nesse momento, façam um rascunho do modelo, indicando os materiais a serem usados em cada uma de suas partes.
- 4 Com os materiais em mãos, reúnam-se para construir o modelo. Se necessário, escrevam legendas para explicar alguns dos itens do modelo.
- 5 Por fim, cada grupo deve apresentar o modelo de bioma que construiu ao restante da turma, explicando as principais características nele representadas. Os modelos também podem ser expostos na escola para a apreciação de todos os alunos.

Para concluir

- 1 Quais características do bioma foram escolhidas pelo grupo para serem representadas no modelo? Quais delas foram desconsideradas? Expliquem suas escolhas.
- 2 Durante a confecção do modelo, vocês decidiram fazer modificações na ideia original? Justifiquem a resposta.
- 3 Algum dos modelos retratou a presença do ser humano? Em caso afirmativo, discutam de que maneira isso foi feito.

Exemplo de um modelo de bioma.



Não escreva no livro.

Fonte: Autor (2024).

Krasilchik (2008), destaca a importância das aulas práticas como ponte no desenvolvimento de métodos científicos, o que beneficia o interesse dos discentes ao envolvê-los nesses tipos de aulas, contribuindo no domínio de conceitos e competências para a resolução de problemas, melhorando assim suas habilidades.

A elaboração de atividades práticas torna o estudante um gerador de descoberta, possibilitando o desenvolvimento científico e assim melhorar a relação do estudante com a própria ciência (Maia et al., 2013).

Deste modo, as atividades práticas quando se é bem fundamentada com procedimentos que envolvam os estudantes e estimulem o conhecimento deveria ser a base de todo docente de

Biologia, onde este possui um papel fundamental na vida dos estudantes, promovendo os valores éticos e o desenvolvimento dos seus conhecimentos científicos. Nesse sentido, Libâneo (2003) enfatiza que o “aprender fazendo” tem como finalidade estimular a atividade em grupo, possibilitando o desenvolvimento mental dos estudantes e intelectual.

3.5 Conteúdos complementares

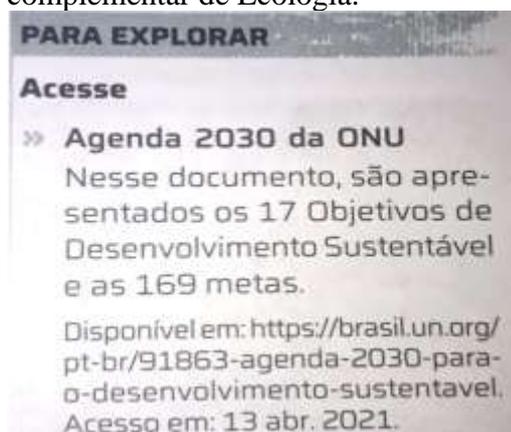
Na análise do LD, foram identificados quarenta conteúdos complementares no início, no decorrer e no final dos capítulos que abordam sobre o conteúdo de Ecologia. Onde, são subdivididos em dez (25%) de indicações de fontes (Figura 19), quinze (37,5%) de atividades complementares (Figura 20) e quinze (37,5%) de textos complementares (Figura 21) conforme demonstra a tabela 4.

Tabela 4: Conteúdos complementares do conteúdo de Ecologia no LD em análise.

Tipo	LD
Indicação de fonte	10 (25%)
Atividades	15 (37,5%)
Textos	15 (37,5%)
Total	40 (100%)

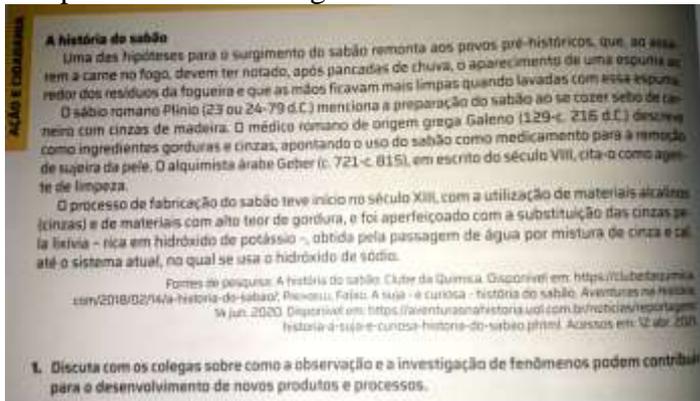
Fonte: Autor (2024).

Figura 19: Figura representativa do LD que representa uma indicação de fonte como conteúdo complementar de Ecologia.



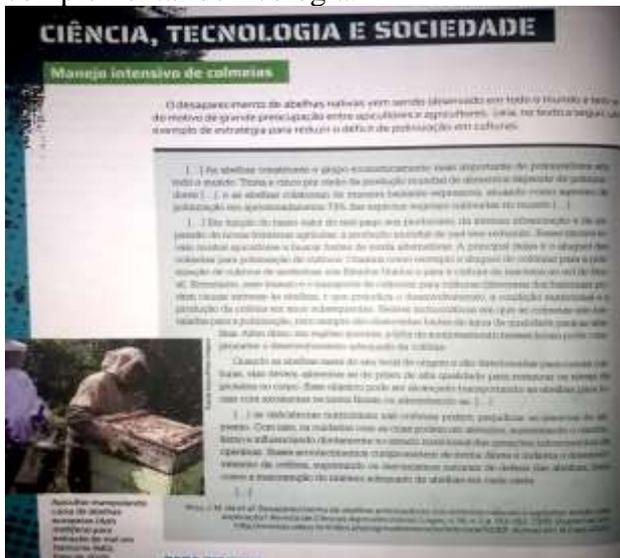
Fonte: Autor (2024).

Figura 20: Figura representativa do LD que representa uma indicação de atividades complementar de Ecologia.



Fonte: Autor (2024).

Figura 21: Figura representativa do LD que representa uma indicação de texto como conteúdo complementar de Ecologia.



Fonte: Autor (2024).

A inclusão de conteúdos complementares nos livros didáticos, além de dar suporte ao conteúdo principal, proporciona uma abordagem expressiva, clara e atraente aos estudantes, estimulando sua curiosidade e interesse, com o auxílio de uma abordagem textual mais flexível e envolvente (Albuquerque, 2011).

Em sua pesquisa, Sales (2019) ressalta a importância da presença de diversos conteúdos complementares inseridos nos livros didáticos, entre eles podem ser destacados “questões para reflexão”, “pense sobre isso”, “desenvolvendo habilidades”, “revisão de conceito”, “análise de textos e contextos” e também são indicados filmes, jogos, livros, sites e vídeos.

Nesse sentido, um conteúdo a ser destacado são as leituras de textos complementares, onde, nos livros didáticos é relevante incluir esses tipos de leituras, pois vão além do texto convencional, oferecendo aos estudantes uma abordagem diferente do tema proposto, sendo mais atual e abrangente, sempre buscando refletir a realidade dos estudantes. Dessa forma, é possível despertar a curiosidade dos estudantes e permitir que eles contextualizem o conteúdo.

Nessa perspectiva, o LD analisado apresenta os conteúdos complementares abordados nessa pesquisa (indicação de fontes, atividades e textos), tendo como função o aporte aos tópicos principais. Em que, Vasconcelos e Souto (2003), defendem que esses recursos são ferramentas que estabelecem uma conexão entre o livro didático, o discente e o professor, ajudando a recriar situações apresentadas ao longo do conteúdo.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O livro didático do ensino médio analisado, com ênfase em Ecologia, apresenta competências e habilidades exigidas BNCC, e com um número satisfatório de páginas dedicadas ao conteúdo. Além do mais, os tópicos estão relacionados com atividades de uso consciente dos recursos naturais e a conservação dos ecossistemas.

Recursos visuais que se destinam às fotografias e imagens se destacam quantitativamente no livro didático pelas suas características representativas e voltadas para a realidade dos estudantes. Onde, apresentam situações cotidianas específicas que podem ocorrer a muitas pessoas, permitindo assim que os estudantes possam relacionar tais recursos com a sua realidade.

As atividades propostas são em sua maioria realizadas individualmente, seguidas por atividades em dupla e em grupo, e representam situações de acordo com as realidades dos estudantes e correlacionadas com os conteúdos teóricos e visuais presentes no livro didático.

As atividades práticas se mostraram em grande quantidade no LD, demonstradas por meio de situações problemas próximos ao cotidiano dos estudantes. Relacionado aos conteúdos complementares, o livro apresenta esses critérios, principalmente com indicações de fontes de pesquisa, textos e atividades complementares.

5. REFERÊNCIAS

ALBAGLI, S. Divulgação científica: informação científica para cidadania. **Ciência da informação**, v. 25, n. 3, 1996.

ALBUQUERQUE, N. S. L. **Análise do Conteúdo de Ecologia nos Livros Didáticos de Biologia e de Ciências Adotados nas Escolas Públicas de João Pessoa, PB**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa, p. 39, 2011.

ALMEIDA, A. V.; SILVA, L. S. T.; BRITO, R. L. Desenvolvimento do conteúdo sobre os insetos nos livros didáticos de ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 8, n. 1, 2008.

BADZINSKI, C.; HERMEL, E. E. S. A representação da genética e da evolução através de imagens utilizadas em livros didáticos de Biologia. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciência**, v. 17, n. 2, p. 434-454, 2015.

BERNUY, A. A. C.; FREITAS, C. A.; MARTINS, I. Tipos e funções de imagens em livros didáticos de ciências: uma análise preliminar. **Atas do II Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 1999.

BIZZO, N. Graves erros de conceito em livros didáticos de ciência. **Ciência Hoje**, Rio de Janeiro, v. 21, n. 121, p. 26-35, 1996.

BONOTTO, Danusa de Lara; KRIPKA, Rosana Maria Luvezute; SCHELLER, Morgana. Pesquisa documental na pesquisa qualitativa: conceitos e caracterização. **Revista de investigaciones UNAD**, v. 14, n. 2, p. 55-73, 2015.

FAVORETTI, Venicio; SILVA, Viviane Vidal; LIMA, Renato Abreu. O ensino de ecologia: uma análise de sua abordagem em escolas de ensino médio entre 2008-2018. **ACTIO: docência em ciências**, v. 5, n. 1, p. 1-18, 2020.

FERREIRA, Dayana Cristina De Assis Mendes; MACHADO, Camila Juraszcek. O Conteúdo de Ecologia nos Livros Didáticos do Ensino Médio Aprovados pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) DE 2012. **Ensino & Pesquisa**, v. 14, n. 1, 2016.

FREITAS, D. S.; BRUZZO, C. As imagens nos livros didáticos de biologia. **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 2, p. 1, 1999.

GODOY, A. S. Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais. **Revista de Administração de empresas**, v. 35, n. 3, p. 20-29, 1995.

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

KRASILCHIK, M. Prática de ensino de biologia, 4ª Ed. Editora da universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. São Paulo Edusp, 2008.

LIBÂNEO, J. C; **Democratização da Escola Pública: A Pedagogia crítico-social dos conteúdos**. São Paulo, Loyola, 2003.

LIPORINI, Thalita Quatrocchio. A disciplina escolar Biologia na Base Nacional Comum Curricular do Ensino Médio: expressões da pós-modernidade e do neoliberalismo. 2020.

MACEDO, E. Ciência, tecnologia e desenvolvimento: uma visão cultural do currículo de ciências. Base Nacional Curricular Comum: novas formas de sociabilidade produzindo sentidos para a Educação. Revista e-Curriculum, v. 12, n. 03, p. 1530-1555, 2014.

MAIA, Eline Deccache et al. Aulas Práticas como estímulo ao ensino de Ciências: relato de uma experiência de formação de professores. **Estudos IAT**, v. 2, n. 2, 2013.

MARTINS, I.; GOUVÊA, G.; PICCININI, C. Aprendendo com imagens. **Ciência e Cultura**, v. 57, n. 4, p. 38-40, 2005.

MARTINS, Isabel; GOUVÊA, Guaracira. Analisando aspectos da leitura de imagens em livros didáticos de ciências por estudantes do ensino fundamental no Brasil. **Enseñanza de las Ciencias**, n. Extra, p. 1-3, 2005.

MONEREO, C.; GISBERT, D. **Tramas: Procedimentos para a aprendizagem cooperativa**. Porto Alegre: Artmed, 2005.

MOTOKANE, Marcelo Tadeu; TRIVELATO, Silvia Luzia Frateschi. Reflexões sobre o ensino de ecologia no ensino médio. **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Valinhos, Brasil, II**, 1999.

NAVARRO, T. E. M. **Utilização didática de imagens por formadores de futuros professores de Ciências**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Instituto de Física, Química, Biociências e Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Pulo, p. 96, 2013.

PERALES, F. J.; JIMÉNEZ, J. D. Las ilustraciones en la enseñanza-aprendizaje de las Ciencias. Analisis de libros de texto. **Enseñanza de las Ciencias**, v.20, n.3, p.369-386, 2002.

RODRIGUES, M. E.; JUSTINA, L. A. D.; MEGLHIORATTI, F. M. A. O conteúdo de sistemática e filogenética em livros didáticos do ensino médio. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 13, n. 2, p. 65-84, 2011.

SALES, A. K. D. **Análise do conteúdo de botânica nos livros didáticos do ensino médio**. Monografia (Especialização em Ensino em Biociências e Saúde) - Instituto Oswaldo Cruz/FIOCRUZ, Rio de Janeiro, p. 97, 2019.

SILVA, Guilherme Abadia da et al. Conteúdo de solos nos livros didáticos de Ciências Naturais das escolas públicas de Humaitá-AM. 2021.

SILVA, L. M.; CAVALLET, V. J.; ALQUINI, Y. O professor, o aluno e o conteúdo no ensino de botânica. **Educação (UFSM)**, v. 31, n. 1, p.67-77, 2006.

SILVA, M. R. A BNCC da Reforma do Ensino Médio: o resgate de um empoeirado discurso. *Educação em Revista*, v. 34, p. 1-15, 2018.

SILVA, Paulo Konard da. ANÁLISE DE LIVROS DIDÁTICOS DE BIOLOGIA DO 1º ANO DO ENSINO MÉDIO COM ENFOQUE EM ECOLOGIA. 2016.

SILVA, R. M. S. **O “reino das plantas” nos livros didáticos de ciências:** análise das imagens. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Universidade de São Paulo, São Paulo, p. 95, 2016

SLOUGH, S. W.; MCTIGUE, E. M., KIM, S., JENNINGS, S. K. Science textbooks' use of graphical representation: A descriptive analysis of four sixth grade science texts. **Reading Psychology**, v. 31, n. 3, p. 301-325, 2010.

VASCONCELOS, S. D.; SOUTO, E. O livro didático de Ciências no Ensino Fundamental proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 1, p. 93-104, 2003.

AUTORIA:

Sandro Beleza Cruz

Instituição: Universidade Federal do Amazonas (UFAM), Humaitá, Amazonas

E-mail: sandrobeleza19@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0009-0001-8099-3393>

País: Brasil

Viviane Vidal da Silva

Instituição: Universidade Federal do Amazonas (UFAM), Humaitá, Amazonas

E-mail: vivianevidal@ufam.edu.br

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-0887-7523>

País: Brasil

Juscélia Araújo e Araújo

Instituição: Secretária de Educação do Amazonas – SEDUC/Amazonas

E-mail: jusceliaaraujo@hotmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0009-0007-1980-9562>

País: Brasil

Renato Abreu Lima

Instituição: Universidade Federal do Amazonas (UFAM), Humaitá, Amazonas

E-mail: renatoal@ufam.edu.br

Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-0006-7654>

País: Brasil