



UNIVERSIDADE FEDERAL DO NORTE DO TOCANTINS  
CAMPUS DE ARAGUAÍNA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E  
MATEMÁTICA

**JHONATAM DIAS AMORIM**

**ORIENTAÇÕES CURRICULARES PARA A EDUCAÇÃO BÁSICA E OS  
TEMAS “MEIO AMBIENTE” E “SUSTENTABILIDADE”: UMA  
ANÁLISE DE LIVROS DIDÁTICOS DE BIOLOGIA**

Araguaína – TO  
2023

**JHONATAM DIAS AMORIM**

**ORIENTAÇÕES CURRICULARES PARA A EDUCAÇÃO BÁSICA E OS  
TEMAS “MEIO AMBIENTE” E “SUSTENTABILIDADE”: UMA  
ANÁLISE DE LIVROS DIDÁTICOS DE BIOLOGIA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGecim), como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Linha de pesquisa: Ensino de Ciências e Matemática, divulgação científica e espaços não formais

Orientador: Dr. Wagner dos Santos Mariano  
Coorientador: Dr. Dailson Evangelista Costa

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**  
**Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Tocantins**

---

D541o Dias Amorim, Jhonatam.

ORIENTAÇÕES CURRICULARES PARA A EDUCAÇÃO BÁSICA E OS TEMAS “MEIO AMBIENTE” E “SUSTENTABILIDADE”:: UMA ANÁLISE DE LIVROS DIDÁTICOS DE BIOLOGIA. / Jhonatam Dias Amorim. – Araguaína, TO, 2024.

97 f.

Dissertação (Mestrado Acadêmico) - Universidade Federal do Tocantins – Câmpus Universitário de Araguaína - Curso de Pós-Graduação (Mestrado) em Ensino de Ciências e Matemática, 2024.

Orientador: Wagner dos Santos Mariano

Coorientador: Dailson Evangelista Costa

1. ODS. 2. Educação Ambiental. 3. PNLD. 4. Livro didático. I. Título

**CDD 510**

---

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS – A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio deste documento é autorizado desde que citada a fonte. A violação dos direitos do autor (Lei nº 9.610/98) é crime estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.

**Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica da UFT com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).**

## JHONATAM DIAS AMORIM

### ORIENTAÇÕES CURRICULARES PARA A EDUCAÇÃO BÁSICA E OS TEMAS “MEIO AMBIENTE” E “SUSTENTABILIDADE”: UMA ANÁLISE DE LIVROS DIDÁTICOS DE BIOLOGIA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGecim), como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Linha de pesquisa: Ensino de Ciências e Matemática, divulgação científica e espaços não formais.

Data da aprovação: 15/12/2023

### BANCA EXAMINADORA

WAGNER DOS SANTOS  
MARIANO:544  
00694100

Assinado de forma digital por WAGNER DOS SANTOS  
MARIANO:54400694100  
Dados: 2024.02.18 12:00:47 -0300

---

Prof<sup>o</sup>. Dr<sup>o</sup>. Wagner dos Santos Mariano  
Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT)

Documento assinado digitalmente



DAILSON EVANGELISTA COSTA

Data: 17/02/2024 21:36:15-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Prof<sup>o</sup>. Dr<sup>o</sup>. Dailson Evangelista Costa  
Universidade Federal do Tocantins (UFT)

Documento assinado digitalmente



DOMENICA PALOMARIS MARIANO DE SOUZA

Data: 17/02/2024 15:11:03-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Domenica Palomaris Mariano  
Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT)

Documento assinado digitalmente



MARSILVIO GONCALVES PEREIRA

Data: 17/02/2024 13:34:02-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Prof<sup>o</sup>. Dr<sup>o</sup>. Marsilvio Gonçalves Pereira  
Universidade Federal da Paraíba (UFPB)

*Dedico este trabalho ao meu pai Juscelino da  
Silva Amorim e à minha mãe Wanderleia Oliveira  
Dias Amorim.*

Agradeço:

A Deus, pela minha existência e oportunidades em cursar esse mestrado.

Ao meu pai, Juscelino da Silva Amorim, por sua dedicação à família, pela educação que me deu e por seu apoio ao estudo dos filhos, mesmo tendo pouco grau de instrução.

À minha mãe, Wanderleia Oliveira Dias Amorim, por sempre me incentivar no prosseguimento dos estudos, pelo esforço de me manter na escola e pelo seu desejo de que seus filhos chegassem à formação de nível superior.

À minha irmã, Núria Dias Amorim, pela torcida para que eu conseguisse ingressar e concluir esse Mestrado.

À minha sobrinha Helena Rodrigues Amorim a quem eu tanto amo e que de certo modo me deu forças para chegar até aqui.

Aos meus orientadores, professor Dr. Wagner dos Santos Mariano e professor Dr. Dailson Evangelista Costa pelos ensinamentos e dedicação nas orientações.

Aos meus companheiros da terceira turma do Mestrado Acadêmico em Ensino de Ciências e Matemática do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGecim) da Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT) - Câmpus de Araguaína, pela socialização dos conhecimentos nas apresentações de atividades acadêmicas e desenvolvimento de trabalhos científicos, em especial à Núbia Dias Correia Dantas. Sabemos que o caminho foi difícil, todavia, pude superar meus imbróglis acadêmicos e pessoais graças ao apoio amigo. Sou grato pelo companheirismo que tivemos ao longo desses anos, sem a ajuda de vocês isso não seria possível.

Aos mestres André de Oliveira Moura Brasil e Luciano Tavares de Sousa pelos incentivos para que eu ingressasse na Pós-Graduação em nível de Mestrado Acadêmico.

À mestra Karollyne Santana Paixão e Camila Pereira pelo compartilhamento de saberes e experiências.

À diretora, coordenadores e professores do Colégio Estadual Professora Silvandira Sousa Lima, por estarem ao meu lado durante todo o percurso da pós-graduação.

A Universidade Federal do Norte Tocantins (UFNT).

A todos os docentes do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemáticas (PPGecim) que colaboraram na minha formação.

A todos que, direta ou indiretamente, contribuíram e torceram para que eu conquistasse mais uma vitória, o meu muito obrigado!

*Um cientista só é capaz de se tornar cientista  
quando está disposto a renunciar a todas as suas  
crenças em pró da causa científica.*  
(CARL SAGAN)

## RESUMO

O presente estudo tem por escopo o exame crítico da inserção dos conceitos de sustentabilidade e meio ambiente nos Livros Didáticos (LD) adotados em instituições educacionais brasileiras no período de 2018 a 2020, à luz das diretrizes estabelecidas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), pelos Documentos Curriculares Nacionais (DCN) e pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD). A pesquisa objetiva (a) apresentar elementos de orientações curriculares para o ensino de ciências da natureza na Educação Básica que contribuam para o ensino das temáticas “Meio Ambiente” e “Sustentabilidade”, e (b) analisar livros didáticos de Biologia com foco no ensino das temáticas “Educação Ambiental” e “Sustentabilidade”. O foco compreende uma análise pormenorizada das orientações curriculares destinadas ao ensino das ciências da natureza na Educação Básica, visando identificar os elementos que podem contribuir para o eficaz tratamento das temáticas “Meio Ambiente” e “Sustentabilidade” no contexto dos LD em questão. Os LD selecionados para escrutínio pertencem à coleção destinada ao componente curricular de Biologia, abrangendo as séries do ensino médio, sendo estes previamente aprovados pelo PNLD. No processo de análise, foram estabelecidos critérios específicos para avaliação dos LD, compreendendo a avaliação da relevância, profundidade, frequência, o emprego de elementos visuais, a relação entre a abordagem da sustentabilidade e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), e a efetividade geral na abordagem das temáticas em foco. A relevância desta investigação reside na incontestável importância da preservação do meio ambiente e em sua intrínseca relação com a Educação Ambiental (EA). A pesquisa em questão também se debruça sobre os critérios eliminatórios utilizados na seleção dos LD e a organização dos mesmos em conformidade com os preceitos das leis educacionais vigentes no Brasil. Os resultados revelaram deficiências e inadequações substanciais nos LD examinados, que, de maneira geral, se mostraram carentes de uma análise crítica aprofundada das temáticas em pauta, especialmente em relação à sua conexão com os ODS. Tais obras tendem a adotar uma concepção utilitarista e antropocêntrica da natureza, relegando a um plano secundário a dimensão ambiental em prol de perspectivas utilitárias. Em síntese, os achados desta pesquisa evidenciam a necessidade premente de aprimoramento da abordagem da Educação Ambiental e da sustentabilidade na Educação Formal, com vistas à promoção de uma prática pedagógica reflexiva e crítica. Tal abordagem visa, em última instância, empoderar os estudantes como agentes ativos na transformação de paradigmas sociais e ambientais, capacitando-os para desempenhar um papel protagonista na condução de mudanças efetivas de comportamento e consciência socioambiental.

**Palavras-Chaves:** ODS. Educação Ambiental. PNLD Livro didático.

## ABSTRACT

This study critically examines the incorporation of sustainability and environmental concepts in the textbooks (LD) adopted in Brazilian educational institutions from 2018 to 2020, in light of the guidelines established by the Common National Curriculum Base (BNCC), National Curriculum Documents (DCN), and the National Textbook Program (PNLD). The research aims to (a) present curricular guidelines for the teaching of natural sciences in Basic Education that contribute to the teaching of the themes "Environment" and "Sustainability," and (b) analyze biology textbooks with a focus on the teaching of "Environmental Education" and "Sustainability" themes. The focus includes a detailed analysis of curricular guidelines for the teaching of natural sciences in Basic Education, aiming to identify elements that can contribute to the effective treatment of the "Environment" and "Sustainability" themes in the context of the LD in question. The LDs selected for scrutiny belong to the collection intended for the biology curriculum component, covering high school grades, and have been previously approved by the PNLD. In the analysis process, specific criteria were established for evaluating the LDs, including assessing relevance, depth, frequency, the use of visual elements, the relationship between the sustainability approach and the Sustainable Development Goals (SDGs), and overall effectiveness in addressing the focus themes. The relevance of this research lies in the undeniable importance of environmental preservation and its intrinsic relationship with Environmental Education (EA). This research also examines the elimination criteria used in the selection of LDs and their organization in accordance with the principles of current educational laws in Brazil. The results revealed substantial deficiencies and inadequacies in the examined LDs, which, in general, lacked a thorough critical analysis of the themes at hand, especially in relation to their connection with the SDGs. These works tend to adopt a utilitarian and anthropocentric conception of nature, relegating the environmental dimension to a secondary level in favor of utilitarian perspectives. In summary, the findings of this research highlight the pressing need for improvement in the approach to Environmental Education and sustainability in Formal Education, aiming to promote reflective and critical pedagogical practices. This approach ultimately seeks to empower students as active agents in the transformation of social and environmental paradigms, equipping them to play a leading role in driving effective behavior and socio-environmental consciousness changes.

**Keywords:** SDGs. Environmental Education. PNLD. Textbook.

## RESUMEN

Este estudio examina críticamente la incorporación de conceptos de sostenibilidad y medio ambiente en los libros de texto (LD) adoptados en instituciones educativas brasileñas desde 2018 hasta 2020, a la luz de las directrices establecidas por la Base Nacional Común del Currículo (BNCC), Documentos Curriculares Nacionales (DCN) y el Programa Nacional de Libros de Texto (PNLD). La investigación tiene como objetivo (a) presentar directrices curriculares para la enseñanza de las ciencias naturales en la Educación Básica que contribuyan a la enseñanza de los temas "Medio Ambiente" y "Sostenibilidad," y (b) analizar libros de texto de biología con un enfoque en la enseñanza de los temas "Educación Ambiental" y "Sostenibilidad". El enfoque incluye un análisis detallado de las directrices curriculares para la enseñanza de las ciencias naturales en la Educación Básica, con el objetivo de identificar elementos que puedan contribuir al tratamiento efectivo de los temas "Medio Ambiente" y "Sostenibilidad" en el contexto de los LD en cuestión. Los LD seleccionados para escrutinio pertenecen a la colección destinada al componente curricular de biología, abarcando grados de la escuela secundaria, y han sido previamente aprobados por el PNLD. En el proceso de análisis, se establecieron criterios específicos para evaluar los LD, incluyendo la evaluación de relevancia, profundidad, frecuencia, el uso de elementos visuales, la relación entre el enfoque de sostenibilidad y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), y la efectividad general para abordar los temas en foco. La relevancia de esta investigación radica en la innegable importancia de la preservación del medio ambiente y su relación intrínseca con la Educación Ambiental (EA). Esta investigación también examina los criterios de eliminación utilizados en la selección de LD y su organización de acuerdo con los principios de las leyes educativas vigentes en Brasil. Los resultados revelaron deficiencias e inadecuaciones sustanciales en los LD examinados, que, en general, carecían de un análisis crítico detallado de los temas en cuestión, especialmente en relación con su conexión con los ODS. Estas obras tienden a adoptar una concepción utilitarista y antropocéntrica de la naturaleza, relegando la dimensión ambiental a un plano secundario en favor de perspectivas utilitarias. En resumen, los hallazgos de esta investigación resaltan la necesidad apremiante de mejorar el enfoque de la Educación Ambiental y la sostenibilidad en la Educación Formal, con el objetivo de promover prácticas pedagógicas reflexivas y críticas. Este enfoque busca empoderar a los estudiantes como agentes activos en la transformación de paradigmas sociales y ambientales, capacitándolos para desempeñar un papel principal en la promoción de cambios efectivos en el comportamiento y la conciencia socioambiental.

**Palabras clave:** ODS. Educación Ambiental. PNLD. Libro de texto.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Infográfico: As dez competências da BNCC para o novo ensino médio.	24
Figura 2 - Infográfico: Mobilização e implantação do novo ensino médio.	26
Figura 3 - Os 5 objetos do PNLD.	36
Figura 4 - Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS).	40
Figura 5 - Dimensões do Desenvolvimento Sustentável.	41
Figura 6 - capas do livro didático de Biologia sugeridos pelo PNLD 2018 para o Ensino Médio, analisado neste estudo.	69
Figura 7 - Análise Livro Didático.	70
Figura 8 - Capa do livro didático - BIO, vol. 1.	73
Figura 9 - Capa do livro didático - Bio, vol. 2.	74
Figura 10 - Capa do livro didático - Bio, vol. 3.	75
Figura 11 - Capítulo 6 dedicado a questões climáticas	77

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - habilidades vinculadas à primeira competência na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias.	30
Quadro 2 - habilidades vinculadas à segunda competência na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias.	31
Quadro 3 - habilidades vinculadas à terceira competência na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias.	32
Quadro 4 - Descrição dos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS).	40
Quadro 5 - Marcos Ambientais do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente.	42
Quadro 6 - Obras didáticas dos Projetos Integradores e Projeto de Vida.	44
Quadro 7 - Correlação Temas Integradores e Competências Gerais.	45
Quadro 8 - Obras Didáticas por Áreas do Conhecimento destinadas aos estudantes e professores do ensino médio.	47
Quadro 9 - Resultado da avaliação pedagógica das obras de Projetos Integradores e Projetos de Vida pelo PNLD de 2021.	48
Quadro 10 - 3 competências específicas de Ciências da Natureza e suas Tecnologias no Ensino Médio.	59
Quadro 11 - livros didáticos de Biologia sugeridos pelo PNLD 2018 para o Ensino Médio, analisados neste estudo.	70
Quadro 12 - Livro Didático – vol. 1	73
Quadro 13 - Livro Didático – vol. 2	74
Quadro 14 - Livro Didático – vol. 3.	75
Quadro 15 - Informações sobre as figuras analisadas nos livros de BIO, volumes 1, 2 e 3.	77

## **LISTA DE GRÁFICOS**

Gráfico 1 - Percentual de matrículas de alunos em tempo integral no ensino médio por rede de ensino (2019). 28

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABNT	- Associação Brasileira de Normas Técnicas
BNCC	- Base Nacional Comum Curricular
CONAMA	- Conselho Nacional de Meio Ambiente
CNE	- Conselho Nacional de Educação
DCNEA	- Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental
DCNEM	- Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio
DTA	- Doenças Transmitidas por Alimentos
EA	- Educação Ambiental
ECO-92	- Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento
LDBEN	- Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
MEC	- Ministério da Educação e Cultura
MMA	- Ministério do Meio Ambiente
PCN	- Parâmetros Curriculares Nacionais
PEE/TO	- Plano Estadual de Educação do Tocantins
PIMI	- Programa Institucional de Monitoria Indígena
PNE	- Plano Nacional da Educação
PNEA	- Política Nacional de Educação Ambiental
PNRS	- Política Nacional de Resíduos Sólidos
PPGecim	- Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática
PPP	- Projeto Político Pedagógico
SEDEMA	- Secretaria de Desenvolvimento Econômico e Meio Ambiente
SEDUC/TO	- Secretaria de Educação e Cultura do Estado do Tocantins
SISU	- Sistema de Seleção Unificada
TO	- Tocantins
UFT	- Universidade Federal do Tocantins
UNESCO	- Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	<b>15</b>
1.1 Relevância e contribuição do estudo	16
1.2 Problemas de pesquisa e objetivos	17
1.3 Estrutura da dissertação	17
<b>2 ORIENTAÇÕES CURRICULARES PARA A EDUCAÇÃO BÁSICA E O ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA</b>	<b>19</b>
2.1 Introdução	
2.2 Encaminhamentos Metodológicos	19
2.3 DCN do Ensino Médio e BNCC	20
2.4 Ensino de Ciências da Natureza na BNCC	29
2.5 PNLD e BNCC	34
2.6 ODS e PNLD	38
2.7 Relações entre DCN, BNCC, PNLD e ODS	49
2.8 Considerações	51
<b>3 EDUCAÇÃO AMBIENTAL E SUSTENTABILIDADE EM LIVROS DIDÁTICOS DE BIOLOGIA DA EDUCAÇÃO BÁSICA</b>	<b>54</b>
3.1 Introdução	54
3.2 Meio Ambiente e Educação Ambiental	55
3.3 Biodiversidade e sustentabilidade nos livros didáticos	63
3.4 PNLD e o Ensino de Biologia	65
3.5 Encaminhamentos metodológicos	68
3.6 Análise dos Livros Didáticos de Biologia	72
3.7 Resultados e apontamentos	81
3.8 Considerações	83
<b>4 CONCLUSÕES E DESDOBRAMENTOS DA PESQUISA</b>	<b>85</b>
<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>88</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Sou Jhonatam Dias Amorim, nascido em Ananás, no estado do Tocantins, filho de servidores públicos. Iniciei meus estudos na Educação Infantil em uma unidade de Ensino Particular denominada Escola Infantil Professora Vânia e em seguida ingressei na escola Pública Estadual Escola Evangélica Gunnar Vingren, onde estudei até a finalização do Ensino Fundamental, mudando nesse período de escola, visto que, na cidade em que residia, havia somente uma unidade de ensino ofertando a modalidade de Ensino Médio denominada Centro de Ensino Médio Cabo Aparício Araújo.

No ano de 2013, em busca de oportunidades, mudei-me para a cidade de Araguaína, região norte do estado do Tocantins, em virtude da aprovação no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), tendo, por meio do Sistema de Seleção Unificada (SISU), o ensejo de seguir o curso de Licenciatura em Biologia na Universidade Federal do Tocantins.

Em minha trajetória acadêmica, sempre estive engajado em grupos de pesquisa, desde o início da graduação. Isso me levou a ler e desenvolver investigações a respeito das pesquisas voltadas ao ensino de ciências com ênfase em análises de livros didáticos de Ciências/Biologia.

Deste modo, durante o curso foram-se sugeridos programas de pesquisas os quais participei com foco na obtenção de experiências a fim de colocar em prática o que aprendia no decorrer da formação. Em virtude das conjunturas apresentadas, obtive aprovação na seleção do Programa de Educação Tutorial (PET), sendo este criado visando melhorar a qualidade do ensino superior, visando a formação de profissionais de alto nível por meio de atividades de ensino, pesquisa e extensão intra e multidisciplinares. O ingresso no programa foi de suma importância para os resultados atuais, uma vez que proporcionou o envolvimento direto com a pesquisa e o meio científico.

Após a formação, iniciei minhas atividades profissionais no ano de 2019 no Colégio Estadual Professora Silvandira Sousa Lima como docente dos componentes curriculares de Biologia e Ciências, tendo assim os primeiros contatos com os livros didático após os estudos realizados durante a graduação, observando como os conteúdos integrantes estão sendo tratados nas coleções.

Com minha estadia em Araguaína, realizei várias pós-graduações lato sensu, entre elas: Especialização em Gestão Pública (2021), Ensino de Ciências da Natureza e Matemática (2021) e Especialização em Formação Docente em Educação Ambiental e Desenvolvimento Sustentável pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins (2022).

Nesta última Especialização, tive curiosidade em saber como as questões ambientais, Educação Ambiental (EA) como também a sustentabilidade, estavam sendo abordados nos livros didáticos pós-formulação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a fim de averiguar como essas unidades podem ajudar os profissionais da educação a buscarem aprofundamentos teóricos e práticos sobre temas ou conteúdos relacionados à Educação Ambiental, Meio Ambiente e sustentabilidade a fim de uma perspectiva ampla que possibilite a abordagem da EA de forma crítica e reflexiva. Esse curso possibilitou o desenvolvimento de ideias para elaborar o projeto de pesquisa com intenção de fazer a inscrição neste Mestrado Acadêmico em Ensino de Ciências e Matemática.

### **1.1 Relevância e contribuição do estudo**

Esta pesquisa surge com o intuito de analisar uma amostra de livros didáticos utilizados em escolas da rede estadual do Tocantins. Optou-se por desenvolver uma análise do livro didático BIO, volumes 1, 2 e 3, de Sônia Lopes e Sergio Rosso. Essa escolha foi baseada em análises periódicas levando em consideração estudos publicados na área, tendo como parâmetros a análise do material bem como destacar a importância de discutir as referências, para abordar o aprendizado e a formação dos alunos de forma adequada, pois os pesos analisados estão conforme os pressupostos estabelecidos neste estudo.

Considerando o exposto, a seleção dos livros didáticos foi respaldada pela situação atual da educação ambiental no Brasil e pela natureza do documento, concebido como uma ferramenta de suporte para a construção dos processos educacionais. Seu objetivo é garantir a integração das dimensões da ciência, cultura, trabalho e tecnologia no currículo desta etapa da educação básica (BRASIL, 2017, p.9).

Desta maneira, para a realização da pesquisa, ressalta-se que uma análise completa de um livro requer leitura detalhada e avaliação contextualizada do material. Assim foram consultadas outras fontes bibliográficas e estudos acadêmicos para obter uma visão mais abrangente sobre o livro em questão.

Esta pesquisa é direcionada à promoção da conscientização e a prática da sustentabilidade e educação ambiental no ensino médio, consoante as diretrizes estabelecidas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), os Documentos Curriculares Nacionais (DCN) e o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD). Essas referências são importantes para garantir a adequação dos conteúdos curriculares e promover uma educação de qualidade, integrando a temática da sustentabilidade e educação ambiental.

Assim, com base nas abordagens propostas, pretende-se formar cidadãos conscientes, responsáveis e comprometidos com a sustentabilidade, capazes de atuar como agentes de transformação em suas comunidades e contribuir para a construção de um futuro mais sustentável e equilibrado.

## **1.2 Problemas de pesquisa e objetivos**

Considerando que este formato de apresentação se assemelha ao formato multipaper de dissertação (COSTA, 2014), elaboramos duas questões de pesquisas a serem respondidas (uma em cada seção). Na próxima seção responderemos à seguinte indagação: Que elementos de orientações curriculares para o ensino de ciências da natureza da Educação Básica podem contribuir para o ensino das temáticas “Meio Ambiente” e Sustentabilidade”? E, como objetivo pretendemos apresentar elementos de orientações curriculares para o ensino de ciências da natureza na Educação Básica que contribuam para o ensino das temáticas “Meio Ambiente” e “Sustentabilidade”.

Na seção seguinte, responderemos à seguinte questão: Como as temáticas “Educação Ambiental” e “Sustentabilidade” são apresentadas em livros didáticos de Biologia da Educação Básica? Com objetivo de analisar livros didáticos de Biologia com foco no ensino das temáticas “Educação Ambiental” e “Sustentabilidade”.

## **1.3 Estrutura da dissertação**

Esta dissertação está organizada em quatro capítulos. O capítulo 1 contém a introdução, onde é apresentada a pertinência e o contributo do estudo, bem como os objetivos gerais e a organização da dissertação. Já no capítulo 2, é apresentado o artigo “O ensino de ciências da natureza à luz da Base Nacional Comum Curricular e dos livros didáticos”, que teve como objetivo discutir as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN's), Base Nacional Comum Curricular (BNCC) no ensino de Ciências da Natureza, Alinhamento do PNLD e BNCC aos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) e o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD).

No capítulo 3, abordamos a temática “Educação Ambiental e Sustentabilidade em Livros Didáticos de Biologia da Educação Básica”, com objetivo de contextualizar as temáticas de Educação Ambiental (EA) e Sustentabilidade nos Livros Didático (LD) de Biologia na educação básica, etapa Ensino Médio.

Por fim, no capítulo 4 são apresentadas as considerações finais e as conclusões das temáticas abordadas nos capítulos anteriores.

## **2 ORIENTAÇÕES CURRICULARES PARA A EDUCAÇÃO BÁSICA E O ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA**

### **2.1 Introdução**

Nesta segmentação, estamos interessados em focar nossas discussões no que diz respeito às Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) (BRASIL, 2013), Base Nacional Comum Curricular (BNCC) no ensino de Ciências da Natureza (BRASIL, 2018), alinhamento do PNLD e BNCC aos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) e o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD).

Assim, foi realizada uma análise a qual buscou-se identificar e caracterizar aspectos teóricos a respeito da discussão da temática sustentabilidade nos livros didáticos selecionados pelo PNLD. No primeiro momento, mobilizaram-se as legislações pertinentes ao ensino ao nível nacional. Posteriormente, dirigiu-se à análise dos livros didáticos selecionados pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), ponderando atribuições que preconizam a BNCC, documento que orienta o currículo das escolas brasileiras.

Esta pesquisa busca analisar se, mediante a homologação da BNCC em 2018, a escolha do livro didático e as decisões pedagógicas estão em consonância com o que determinam as legislações vigentes no que diz respeito à temática sustentabilidade. Faz-se necessário expor que estas ações devem estar orientadas em consonância com as dez competências gerais da BNCC: conhecimento; pensamento científico, crítico e criativo; repertório cultural; comunicação; cultura digital; trabalho e projeto de vida; argumentação; autoconhecimento e autocuidado, levando-se em consideração o “saber” e o “saber fazer” dos estudantes, considerando a mobilização dos conhecimentos, habilidades, atitudes e valores trazidas dos saberes locais.

O objetivo desta seção é sondar a BNCC, DCN e PNLD para o ensino médio, conforme recomenda a legislação vigente. A BNCC, traz a preocupação com a justiça, a inclusão, a democracia, bem como, com princípios éticos, estéticos e políticos no qual os estudantes estão inseridos. Nesse sentido, busca-se compreender neste capítulo os processos inerentes a implantação desta base.

Tendo em vista os apontamentos realizados, mobilizamos a seguinte questão norteadora da pesquisa: Como os temas “meio ambiente” e “sustentabilidade” são abordados em livros didáticos de biologia na educação básica.

## **2.2 Encaminhamentos metodológicos**

A presente pesquisa possui caráter exploratório, qualitativo e quantitativo e de natureza descritiva, estudos apontam que esse método proporciona uma melhor análise dos resultados, nesta perspectiva Goldenberg (2004 p. 62) afirma: “A integração da pesquisa quantitativa e qualitativa permite que o pesquisador faça um cruzamento de suas conclusões de modo a ter maior confiança que seus dados não são produto de um procedimento específico ou de alguma situação particular”.

Nesse contexto, a pesquisa qualitativa busca investigar e realizar a interpretação de aspectos aprofundados proporcionando uma investigação detalhada fundamentada nos documentos analisados usando como critérios os LD e os documentos oficial investigados no presente estudo tendo como primícias a legislação vigente (LAKATOS; MARCONI, 2017).

Deste modo, para a concretização do estudo proposto, foi realizada a análise dos documentos oficiais que norteiam a escolha dos LD. Tal análise seguiu tendo como norte os documentos utilizados pela Rede Estadual de Ensino do Tocantins a partir dos critérios de seleção de livros do Plano Nacional do Livro Didático (PNLD). Na análise, consideraram-se os dados de identificação dos documentos oficiais considerando a etapa de Ensino Médio tendo como parâmetros a seleção dos documentos bem como a articulação entre eles.

## **2.3 DCN do Ensino Médio e BNCC**

As Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) orientam os sistemas de ensino e as escolas quanto ao planejamento curricular para a Educação Básica (educação infantil, ensino fundamental e ensino médio). As normas por elas estabelecidas foram debatidas e implementadas pelo Conselho Nacional de Educação (CNE). Nesse contexto, portanto, a formulação das DCN é uma atribuição federal, exercida pelo Conselho Nacional de Educação (CNE), nos termos da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB).

A Lei nº 9.131/95, Art. 9º, alínea c), expõe que, dentre as atribuições da Câmara de Educação Básica (CEB), está a incumbência de deliberar sobre as Diretrizes Curriculares propostas pelo Ministério da Educação (MEC) (BRASIL, 1995).

A necessidade de (re)organizar o currículo do Ensino Médio deu-se mediante as alterações na LDB, propostas pela Lei nº 13.415/2017. A Resolução nº 3, de 21 de novembro de 2018, art. 2º, estabelece que as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCN's-EM), devem ser articuladas com as DCN's gerais para a Educação Básica e:

Contemplam os princípios e fundamentos definidos na legislação para orientar as políticas públicas educacionais da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios na elaboração, planejamento, implementação e avaliação das propostas curriculares das instituições ou redes de ensino públicas e privadas que ofertam o ensino médio (BRASIL, 2018, p. 1).

A Resolução nº 3, de 21 de novembro de 2018, atualiza as DCN's-EM. O art. 5º fixa que devem atender os princípios gerais estabelecidos para a educação nacional no art. 206 da CF/88 e no art. 5º da LDB.

I - formação integral do estudante, expressa por valores, aspectos físicos, cognitivos e socioemocionais; II - projeto de vida como estratégia de reflexão sobre trajetória escolar na construção das dimensões pessoal, cidadã e profissional do estudante; III - pesquisa como prática pedagógica para inovação, criação e construção de novos conhecimentos; IV - respeito aos direitos humanos como direito universal; V - compreensão da diversidade e realidade dos sujeitos, das formas de produção e de trabalho e das culturas; VI - sustentabilidade ambiental; VII - diversificação da oferta de forma a possibilitar múltiplas trajetórias por parte dos estudantes e a articulação dos saberes com o contexto histórico, econômico, social, científico, ambiental, cultural local e do mundo do trabalho; VIII - indissociabilidade entre educação e prática social, considerando-se a historicidade dos conhecimentos e dos protagonistas do processo educativo; IX - indissociabilidade entre teoria e prática no processo de ensino-aprendizagem (BRASIL, 2018, p. 2).

Desde 1943 foram criadas normativas com objetivo de promover mudanças no Ensino Médio (EM), dentre essas normativa destaca-se o decreto-Lei nº 236, de 28 de fevereiro de 1967 propôs a reorganização do Ensino Médio, levando-se em consideração a implementação de cinco itinerários formativos: linguagens e suas tecnologias, matemática e suas tecnologias, ciências da natureza e suas tecnologias, ciências humanas e sociais e aplicadas e formação técnica e profissional. No entanto, não houve orientação detalhada de como aplicar, metodologicamente, esta reorganização.

A segunda normativa diz respeito à Base Nacional Comum Curricular (BNCC) do Ensino Médio. A última delas, as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) que definem as competências e as diretrizes para a Educação Básica. No conseguinte, DCN e BNCC estabelecem as competências e as diretrizes para a Educação Básica, neste contexto, orienta as escolas no planejamento curricular e na elaboração dos conteúdos mínimos com intuito de garantir formação comum aos estudantes em todo país e visa orientar as escolas na organização, articulação, desenvolvimento e avaliação de suas propostas pedagógicas.

No que tange às prerrogativas relacionadas ao Ensino Médio, mobilizamos um recorte das legislações inerentes a implementação da BNCC.

O art. 205 da CF/88 preconiza que: “a educação, direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno

desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho” (BRASIL, 1998, p. 95).

Este preceito é reafirmado no art. 2º da LDB, nos seguintes termos: “a educação, dever da família e do Estado, inspirada nos princípios de liberdade e nos ideais de solidariedade humana, tem por finalidade o pleno desenvolvimento do educando, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho” (BRASIL, 1996, p. 8).

O art. 26 da LDB, redação dada pela Lei nº 12.796/2013, propõe que:

Os currículos da educação infantil, do ensino fundamental e do ensino médio devem ter base nacional comum, a ser complementada, em cada sistema de ensino e em cada estabelecimento escolar, por uma parte diversificada, exigida pelas características regionais e locais da sociedade, da cultura, da economia e dos educandos (BRASIL, 1996, p. 20).

E, levando em consideração a Meta 7 do Plano Nacional de Educação (PNE), estratégia 7.1, que se deve:

Estabelecer e implantar, mediante pactuação inter-federativa, diretrizes pedagógicas para a educação básica e a base nacional comum dos currículos, com direitos e objetivos de aprendizagem e desenvolvimento dos (as) alunos (as) para cada ano do ensino fundamental e médio, respeitada a diversidade regional, estadual e local (PNE, 1998, p. 10).

A BNCC é um documento de “caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica” (BRASIL, 2018, p.7). Importante ressaltar que a esta deve assegurar os direitos de aprendizagem e desenvolvimento segundo o que preceitua o PNE. Diante desse contexto, a lei nº 13.415/2017, as DCN e a BNCC são, portanto, complementares.

Faz-se necessário destacar que a BNCC não substitui as legislações educacionais anteriores, ela dialoga com a Constituição Federal (CF) de 1988 (BRASIL, 1988), com a LDB (BRASIL, 1996) e com fundamentos teórico-metodológicos presentes nas DCN (BRASIL, 2013), nos PCN’s (BRASIL, 2000) e no PNE (BRASIL, 2014).

Consoante o que preconiza a LDB, compete aos diversos entes federativos (União, Distrito Federal, Estados e Municípios) organizar seus respectivos sistemas de ensino. Cabe à União, coordenar a política nacional de educação, objetivando a articulação dos diferentes níveis de ensino: educação básica (educação infantil, ensino fundamental, ensino médio), ensino superior e sistemas de ensino atuando na função normativa, redistributiva e supletiva,

conforme o proposto na LDB, título IV - Da Organização da Educação Nacional, artigos 8º, 9º, 10º e 11º (BRASIL, 1998).

Em relação à Educação Básica, a LDB inciso IV, artigo 9º, propõe: “IV - estabelecer, em colaboração com os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, competências e diretrizes para a educação infantil, o ensino fundamental e o ensino médio, que nortearão os currículos e seus conteúdos mínimos, de modo a assegurar formação básica comum” (BRASIL, 1996, p. 13).

A BNCC está estruturada em: textos introdutórios (geral, por etapa e por área); 10 competências gerais (que deverão ser desenvolvidas pelos estudantes durante todas as etapas da Educação Básica; competências específicas por área de conhecimento e dos componentes curriculares; direitos de aprendizagem ou habilidades relacionadas aos objetos do conhecimento (conteúdos, conceitos e processos). Assim como as competências gerais, as habilidades também deverão ser desenvolvidas durante todas as etapas da educação básica (BRASIL, 2017).

A BNCC tem como principal objetivo orientar as escolas brasileiras públicas e privadas a trabalharem as aprendizagens essenciais nas etapas da Educação Infantil, do Ensino Fundamental e do Ensino Médio, com o intuito de assegurar o direito à aprendizagem e o desenvolvimento pleno de todos os estudantes como forma de promover aos sistemas de ensino formação integral e a construção de uma sociedade mais justa, democrática e inclusiva.

Além do já exposto, o documento integra a política nacional da Educação Básica e contribui para o alinhamento de outras políticas e ações, em âmbito federal, estadual e municipal, referentes à formação de professores, à avaliação, à elaboração de conteúdos educacionais e aos critérios para a oferta de infraestrutura adequada para o pleno desenvolvimento da educação.

A BNCC orienta as redes de ensino quanto ao currículo. É de responsabilidade dos estados e municípios elaborarem seus próprios currículos a partir dos princípios e aprendizagens estabelecidos no documento e pelo regime de colaboração (discussão de políticas educacionais entre as redes de ensino) entre as cidades e os estados (BRASIL, 2017). “Nesse sentido, espera-se que a BNCC ajude a superar a fragmentação das políticas educacionais, enseje o fortalecimento do regime de colaboração entre as três esferas de governo e seja balizadora da qualidade da educação” (BRASIL, 2017, p. 8).

O referido documento define que durante todo o percurso da Educação Básica, as aprendizagens essenciais devem ser asseguradas aos estudantes para o desenvolvimento das dez competências gerais, que se consolidam no âmbito pedagógico. Para a BNCC a “educação deve

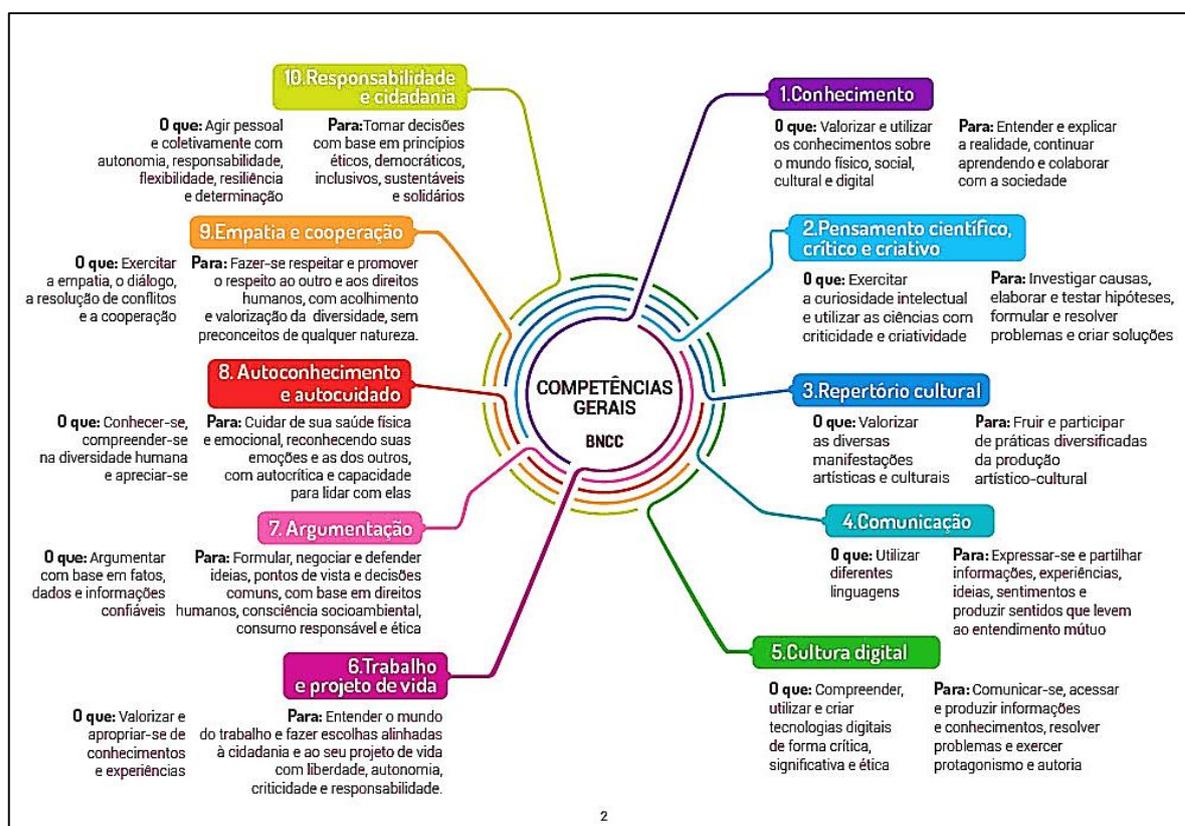
assegurar valores e instigar ações que corroboram para a transformação da sociedade, tornando-a mais humana, socialmente justa e, também, voltada para a preservação da natureza” (BRASIL, 2017, p. 9).

A BNCC define competência como: “A mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho” (BRASIL, 2017, p. 8).

As dez competências gerais propostas pela BNCC, para a Educação Básica, se inter-relacionam e se desdobram nos procedimentos didático-pedagógico propostos para as três etapas da Educação Básica: Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio. Estes procedimentos, devem ser articulados para construção de conhecimentos, para o desenvolvimento de habilidades e para formação de atitudes e valores dos estudantes.

A seguir mobilizamos um infográfico para melhor especificar as 10 competências gerais da BNCC (Figura 1).

**Figura 1 - Infográfico: As dez competências da BNCC para o novo ensino médio.**



Fonte: <https://porvir.org/entenda-10-competencias-gerais-orientam-base-nacional-comum-curricular/>

A BNCC (BRASIL, 2018, p. 13) expõe que:

As decisões pedagógicas devem estar orientadas para o desenvolvimento de competências. Por meio da indicação clara do que os alunos devem “saber” (considerando a constituição de conhecimentos, habilidades, atitudes e valores) e, sobretudo, do que devem “saber fazer” (considerando a mobilização desses conhecimentos, habilidades, atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho), a explicitação das competências oferece referências para o fortalecimento de ações que assegurem as aprendizagens essenciais definidas na BNCC.

Nesse contexto, nas escolas, o documento possibilita a inserção de conteúdos no seu currículo, conteúdos relacionados às características e tradições regionais, nos quais os estudantes estão inseridos.

Os diálogos estabelecidos sobre a criação de um currículo conforme preconizam as legislações vigentes:

Incorporam, com maior ou menor ênfase, discussões sobre os conhecimentos escolares, sobre os procedimentos e as relações sociais que conformam o cenário em que os conhecimentos se ensinam e se aprendem, sobre as transformações que desejamos efetuar nos alunos e alunas, sobre os valores que desejamos inculcar e sobre as identidades que pretendemos construir (MOREIRA; CANDAU, 2007, p. 18).

A construção do currículo deve ocorrer de forma participativa. Todos os sujeitos devem participar efetivamente do processo de elaboração do currículo, sejam eles gestores, professores e estudantes. O currículo deve ser pensado e elaborado com o objetivo de proporcionar uma aprendizagem significativa aos estudantes e conectado com seu cotidiano. De acordo com o art. 10, da Resolução nº 3, de 21 de novembro de 2018, os currículos do ensino médio “são compostos por formação geral básica e itinerário formativo, indissociavelmente” (BRASIL, 2018, p. 5). O art. 11 desta mesma Resolução estabelece que a formação geral básica do ensino médio é composta por competências e habilidades previstas na BNCC e;

Articuladas como um todo indissociável, enriquecidas pelo contexto histórico, econômico, social, ambiental, cultural local, do mundo do trabalho e da prática social, e deverá ser organizada por áreas de conhecimento: I - linguagens e suas tecnologias; II - matemática e suas tecnologias; III - ciências da natureza e suas tecnologias; IV - ciências humanas e sociais aplicadas (BRASIL, 2018, p. 5-6).

O documento estabelece que o currículo por área de conhecimento deve ser organizado e planejado de forma interdisciplinar e transdisciplinar. Para garantir os direitos e objetivos da aprendizagem. A formação geral básica, obrigatoriamente, deve ter carga horária total máxima de 1.800 (mil e oitocentas) horas, de forma que possa atender o que se propõe na BNCC em relação às competências e habilidades.

A reestruturação do Novo Ensino Médio, como já mencionado, foi (re)organizado a partir da alteração da Lei nº 13.415 de 16 de fevereiro de 2017. As mudanças constantes no Novo Ensino Médio, segundo o art. 35-A, inciso 7º, expõe que os currículos do ensino médio, obrigatoriamente, “deverão considerar a formação integral do aluno, de maneira a adotar um trabalho voltado para a construção de seu projeto de vida e para sua formação nos aspectos físicos, cognitivos e socioemocionais” (BRASIL, 2018, p. 1-2).

A partir do infográfico, mobilizamos sobre as etapas de implantação do novo ensino médio (Figura 02).

**Figura 2** - Infográfico: Mobilização e implantação do novo ensino médio.



Fonte: <https://porvir.org/novo-ensino-medio-saiba-mais-sobre-a-implantacao/>

Ainda entre as mudanças estabelecidas pela nova lei, o art. 4º altera o art. 36 da Lei nº 9.394/96 e passa a seguir os seguintes princípios:

Art. 36. O currículo do ensino médio será composto pela Base Nacional Comum Curricular e por itinerários formativos, que deverão ser organizados por meio da oferta de diferentes arranjos curriculares, conforme a relevância para o contexto local e a possibilidade dos sistemas de ensino, a saber: I - linguagens e suas tecnologias; II - matemática e suas tecnologias; III - ciências da natureza e suas tecnologias; IV - ciências humanas e sociais aplicadas; V - formação técnica e profissional. § 1º A organização das áreas de que trata o caput e das respectivas competências e

habilidades será feita de acordo com critérios estabelecidos em cada sistema de ensino (BRASIL, 2020, p. 27).

Importante ressaltar que as mudanças ocorridas na (re)organização do Novo Ensino Médio devem atender o que preconiza a BNCC, possibilitando a oferta de um currículo flexível que proporcione, aos estudantes, a escolha de itinerários formativos com base nas áreas de conhecimento e na formação técnica e profissional. Estas mudanças pretendem promover maior proximidade da escola com a realidade dos estudantes, buscando atender as demandas do mundo do trabalho e da vida em sociedade.

Etapa final da Educação Básica, o ensino médio possui duração mínima de três anos e, de acordo a LDB, art. 35, essa etapa do ensino tem como finalidade:

- I – a consolidação e o aprofundamento dos conhecimentos adquiridos no Ensino Fundamental, possibilitando o prosseguimento de estudos;
- II – a preparação básica para o trabalho e a cidadania do educando, para continuar aprendendo, de modo a ser capaz de se adaptar com flexibilidade a novas condições de ocupação ou aperfeiçoamento posteriores;
- III – o aprimoramento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico;
- IV – a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina (BRASIL, 2020, p. 25).

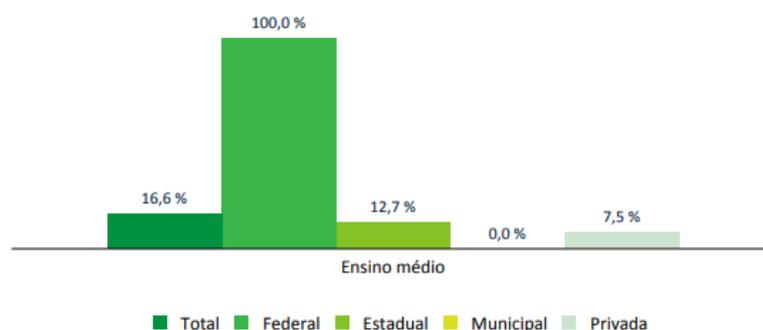
O art. 12 da resolução nº 3 de 21 de novembro de 2018, que atualiza as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, estabelece que a organização dos itinerários formativos deve ocorrer de acordo com as áreas do conhecimento e da formação técnica e profissional, considerando:

- III - ciências da natureza e suas tecnologias: aprofundamento de conhecimentos estruturantes para aplicação de diferentes conceitos em contextos sociais e de trabalho, organizando arranjos curriculares que permitam estudos em astronomia, metrologia, física geral, clássica, molecular, quântica e mecânica, instrumentação, ótica, acústica, química dos produtos naturais, análise de fenômenos físicos e químicos, meteorologia e climatologia, microbiologia, imunologia e parasitologia, ecologia, nutrição, zoologia, dentre outros, considerando o contexto local e as possibilidades de oferta pelos sistemas de ensino (BRASIL, 2018, p. 13).

De acordo com dados do PNE, até 2024, 25% das matrículas realizadas na educação básica serão em escolas de tempo integral. O Novo Ensino Médio não dita a obrigatoriedade de todas as escolas aderirem ao ensino médio integral, porém, prevê um aumento gradativo nas matrículas nesta etapa de ensino.

A seguir apresentamos um gráfico com a taxa de matrículas de estudantes matriculados no ensino médio de tempo integral.

**Gráfico 1** - Percentual de matrículas de alunos em tempo integral no ensino médio por rede de ensino (2019).



**Fonte:** Elaborado pela DEEP/Inep (2019)

Consoante o Resumo Técnico do Estado do Tocantins (TOCANTINS, 2020), baseado nos dados do censo da educação básica de 2019, o percentual de matriculados no ensino médio em tempo integral, em 2019, correspondeu a 16,6%. Conforme podemos observar no gráfico 01, em 2018, esse percentual correspondia a 12,2%. Podemos observar ainda, que a proporção de matrículas de tempo integral da rede pública corresponde a 17,2% dos matriculados e da rede privada equivale a 7,5%. Dados do censo da educação básica apontam que, desde 2015, a proporção de matrículas da rede pública em escolas que ofertam o ensino de tempo integral aumentou 8% (TOCANTINS, 2020).

No relatório de 2021 não foi disponibilizado no Resumo Técnico do Estado do Tocantins, anos 2020 e 2021, dados referentes ao número de matrículas no ensino médio – tempo integral em decorrência do atual contexto pandêmico e o impacto dela sobre aspectos relacionados ao currículo e à carga horária. Conforme o relatório, não foi possível a mensuração dos indicadores em decorrência do modelo de atividades (remotas ou híbridas) utilizado pelas escolas neste período.

Diante das considerações apresentadas, torna-se evidente que, de acordo com as diretrizes estabelecidas nos documentos mencionados, o ensino médio adquire um papel crucial no processo educacional dos estudantes. Nessa fase, a escola assume a responsabilidade de orientar os alunos na identificação dos itinerários formativos mais adequados às suas aspirações e objetivos pessoais. Essa abordagem educacional, alinhada com as disposições da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e dos Documentos Curriculares Nacionais (DCN), reconhece a importância de personalizar o percurso de aprendizado de cada estudante, considerando suas preferências, interesses e metas individuais.

A articulação entre a escolha dos itinerários formativos e o projeto de vida dos estudantes é um aspecto central nesse processo. A BNCC e os DCN enfatizam que a educação deve estar intrinsecamente relacionada às aspirações e perspectivas de futuro dos alunos. Isso significa que a escola não apenas fornece conhecimentos e competências, mas também cria um ambiente que estimula a reflexão e o planejamento dos estudantes em relação ao que desejam alcançar em suas vidas.

Nesse sentido, a escolha dos itinerários formativos no ensino médio não é uma decisão arbitrária, mas sim uma etapa cuidadosamente planejada que permite aos alunos explorarem áreas de conhecimento que estejam alinhadas com seus interesses e aptidões. Isso contribui para aumentar o engajamento dos estudantes no processo de aprendizado, tornando-o mais significativo e relevante para suas vidas.

Além disso, a abordagem que enfatiza a relação entre itinerários formativos e projeto de vida dos estudantes prepara os jovens para uma transição mais suave para a vida adulta. Os estudantes são incentivados a refletir sobre suas carreiras, metas acadêmicas e profissionais, possibilitando que façam escolhas informadas sobre seu futuro educacional e profissional.

Portanto, a perspectiva delineada pelos documentos educacionais mencionados destaca a importância do ensino médio como um período de descobertas e construção de trajetórias educacionais e profissionais individuais. A escola desempenha um papel fundamental ao proporcionar orientação e suporte aos estudantes para que possam tomar decisões bem fundamentadas que estejam alinhadas com suas aspirações pessoais e sociais. Essa abordagem visa não apenas à aquisição de conhecimento, mas também ao desenvolvimento de cidadãos autônomos, críticos e conscientes de suas escolhas, preparados para enfrentar os desafios do mundo contemporâneo.

## **2.4 Ensino de Ciências da Natureza na BNCC**

Neste recorte, nos ateremos ao que propõe as DCN's-EM e a BNCC em uma análise com o PNLD no que se refere a área do conhecimento Ciências da Natureza e suas Tecnologias. No Ensino Médio, em consonância com o proposto na BNCC, a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias avança que “os estudantes possam construir e utilizar conhecimentos específicos da área para argumentar, propor soluções e enfrentar desafios locais e/ou globais, relativos às condições de vida e ao ambiente” (BRASIL, 2018, p. 470). Nesta perspectiva, a BNCC, no que tange a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, integrada por Biologia,

Física e Química, propõe a ampliação e sistematização das aprendizagens essenciais apreendidas no decorrer do ensino fundamental.

Dessa forma, o documento propõe, para esta área, um aprofundamento nas temáticas: Matéria e Energia, Vida e Evolução, Terra e Universo. Estes conhecimentos conceituais associados permitem aos estudantes investigar, analisar e discutir situações-problema em diferentes contextos socioculturais, além de compreender e interpretar leis, teorias e modelos, aplicando-os na resolução de problemas individuais, sociais e ambientais. Significa dizer que as aprendizagens devem focar, essencialmente, na interpretação de fenômenos naturais e processos tecnológicos de modo que possibilitem, aos estudantes, apreensão dos conceitos, dos procedimentos e das teorias dos diversos campos das Ciências da Natureza. Neste contexto, a BNCC (BRASIL, 2018), propõe criar condições para que os estudantes explorem os mais diversos modos de pensar e de articular.

As competências gerais da Educação Básica, definidas na BNCC, estão articuladas com as competências específicas e as habilidades na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias no Ensino Médio. Esta área possui 3 competências específicas (competência 1, competência 2 e competência 3), conforme consta no documento base.

#### A competência 1 propõe:

Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e/ou global (BRASIL, 2018, p. 553).

Nesta primeira competência, a BNCC propõe analisar os fenômenos naturais e os processos tecnológicos. Estes processos devem dialogar com os conteúdos de matéria e energia, de modo que sejam propostas ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos e os impactos socioambientais sejam minimizados e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global.

Considerando o proposto na BNCC, as competências gerais da Educação Básica devem estar articuladas com as competências da área de Ciências da Natureza do Ensino Fundamental e do Ensino Médio, na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Esta competência propõe aos estudantes o desenvolvimento de 7 habilidades (quadro 2).

**Quadro 1** - habilidades vinculadas à primeira competência na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

Habilidade	Descrição
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 em processos produtivos que priorizem o desenvolvimento sustentável, o uso consciente dos recursos naturais e a preservação da vida em todas as suas formas.
EM13CNT102	Realizar previsões, avaliar intervenções e/ou construir protótipos de sistemas térmicos que visem à sustentabilidade, considerando sua composição e os efeitos das variáveis termodinâmicas sobre seu funcionamento, considerando também o uso de tecnologias digitais que auxiliem no cálculo de estimativas e no apoio à construção dos protótipos.
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 a composição, a toxicidade e a 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.
EM13CNT106	Avaliar, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais, tecnologias e possíveis soluções para as demandas que envolvem a geração, o transporte, a distribuição e o consumo de energia elétrica, considerando a disponibilidade de recursos, a eficiência energética, a relação custo/benefício, as características geográficas e ambientais, a produção de resíduos e os impactos socioambientais e culturais.
EM13CNT107	Realizar previsões qualitativas e quantitativas sobre o funcionamento de geradores, motores elétricos e seus componentes, bobinas, transformadores, pilhas, baterias e dispositivos eletrônicos, com base na análise dos processos de transformação e condução de energia envolvidos - com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais -, para propor ações que visem a sustentabilidade

Fonte: Brasil (2018, p. 555).

A BNCC sugere alguns conceitos para serem mobilizados na área de conhecimento abordada. **A competência 2** possibilita aos estudantes “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, fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis” (BRASIL, 2018, p. 553). As habilidades, relativas a esta competência, estão detalhadas a seguir (quadro 3):

**Quadro 2** - habilidades vinculadas à segunda competência na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

Habilidade	Descrição
EM13CNT201	Analisar e discutir modelos, teorias e leis propostos em diferentes épocas e culturas para comparar distintas explicações sobre o surgimento e a evolução da Vida, da Terra e do Universo com as teorias científicas aceitas atualmente.
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, seus impactos nos seres vivos e no corpo humano com base nos mecanismos de manutenção da vida, nos ciclos da matéria, 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).
EM13CNT204	Elaborar explicações, previsões e cálculos a respeito dos movimentos de objetos na Terra, no Sistema Solar e no Universo com base na análise das interações gravitacionais, 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 incerteza, reconhecendo os limites explicativos das ciências.
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.
EM13CNT207	Identificar, analisar e discutir vulnerabilidades vinculadas às vivências e aos desafios contemporâneos aos quais as juventudes estão expostas, considerando os aspectos físico, psicoemocional e social, a fim de desenvolver e divulgar ações de prevenção e de promoção da saúde e do bem-estar.
EM13CNT208	Aplicar os princípios da evolução biológica para analisar a história humana, considerando sua origem, diversificação, dispersão pelo planeta e diferentes formas de interação com a natureza, valorizando e respeitando a diversidade étnica e cultural humana.
EM13CNT209	Analisar a evolução estelar associando-a aos modelos de origem e distribuição dos elementos químicos no Universo, compreendendo suas relações com as condições necessárias ao surgimento de sistemas solares e planetários, suas estruturas e composições e as possibilidades de existência de vida, utilizando representações e simulações, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).

Fonte: Brasil (2018, p. 557).

### A competência 3 da área de ciências da natureza e tecnologia propõe:

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) (BRASIL, 2018, p. 553).

Esta competência específica, agregada às demais, possibilita aos estudantes apropriarem-se de procedimentos e práticas das Ciências da Natureza e desenvolverem a capacidade de construir e avaliar hipóteses, de investigarem situações-problema, de realizarem experimentos, analisarem e coletarem dados de forma que lhes proporcionem autonomia quanto ao uso da linguagem científica e na sociabilização conhecimento apreendido (quadro 4).

**Quadro 3** - habilidades vinculadas à terceira competência na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

Habilidade	Descrição
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, 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.
EM13CNT305	Investigar e discutir o uso indevido de conhecimentos das Ciências da Natureza na justificativa de processos de discriminação, segregação e privação de direitos individuais e coletivos, em diferentes contextos sociais e históricos, para promover a equidade e o respeito à diversidade.
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.
EM13CNT308	Investigar e analisar o funcionamento de equipamentos elétricos e/ou eletrônicos e sistemas de automação para compreender as tecnologias contemporâneas e avaliar seus impactos sociais, culturais e ambientais.
EM13CNT309	Analisar questões socioambientais, políticas e econômicas relativas à dependência do mundo atual em 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.
EM13CNT310	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 de avaliar e/ou promover ações que contribuam para a melhoria na qualidade de vida e nas condições de saúde da população.

**Fonte:** Brasil (2018, p. 559-560).

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) impõe, como um de seus princípios fundamentais, a necessidade de que os estudantes sejam capazes de ativamente construir seus próprios conhecimentos. Esta abordagem pedagógica centrada no aluno incita não somente a aquisição passiva de informações, mas, sobretudo, a aplicação crítica e significativa desses conhecimentos. Tal perspectiva de construção ativa do conhecimento é particularmente relevante quando se atenta à perspectiva da BNCC que instiga os estudantes a “utilizar conhecimentos específicos da área para argumentar, propor soluções e enfrentar desafios locais e/ou globais, relativos às condições de vida e ao ambiente” (BRASIL, 2018).

Consequentemente, nos últimos anos, o Ensino Médio tem adquirido uma posição central nas discussões e políticas educacionais no Brasil. Esta importância advém de sua responsabilidade na preparação dos estudantes para a vida adulta e para o exercício da cidadania plena, sendo a fase onde se espera que adquiram as competências e habilidades necessárias para enfrentar as complexidades do mundo contemporâneo. Além disso, o Ensino Médio, por ser o

segmento final da educação básica, está diretamente vinculado às diretrizes da BNCC, as quais delineiam as competências essenciais a serem desenvolvidas pelos estudantes.

A flexibilidade curricular introduzida nas reformas do Ensino Médio, permitindo que os alunos escolham itinerários formativos conforme suas inclinações e objetivos, reflete o compromisso de tornar o Ensino Médio mais relevante e personalizado, alinhado com o princípio de construção ativa do conhecimento preconizado pela BNCC. Ademais, a abordagem interdisciplinar promovida pela BNCC e o estímulo à aplicação prática do conhecimento em contextos reais também atribuem ao Ensino Médio uma posição central na implementação efetiva dessas diretrizes.

Conclui-se, portanto, que o Ensino Médio, sob o panorama da BNCC, emerge como um momento crucial na formação dos estudantes brasileiros, no qual são desafiados a aplicar seu aprendizado de maneira prática e significativa, preparando-se para uma participação ativa na sociedade e no enfrentamento dos desafios locais e globais que se apresentam. Assim, as reformas e discussões em torno do Ensino Médio assumem uma importância vital nas políticas educacionais do país, visando à melhoria da qualidade da educação.

## 2.5 PNLD e BNCC

A partir do Decreto nº 9.099, de 18 de julho de 2017, o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) e o Programa Nacional Biblioteca da Escola (PNBE) foram unificados com uma nova nomenclatura, o Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD). Além das ações de aquisição e distribuição de livros didáticos e literários o programa ampliou seus objetivos incluindo a distribuição de materiais de apoio à prática educativa, sejam elas: obras pedagógicas, *softwares* e jogos educacionais, materiais de reforço e correção de fluxo, materiais de formação e materiais destinados à gestão escolar, dentre outros.

A participação nas ações do FNDE voltada ao PNLD foi possível mediante a assinatura do Termo de Adesão dos interessados, sejam eles redes municipais, estadual, federal e/ou distrital. Neste contexto, as redes interessadas devem executar o que preconiza a legislação vigente.

Faz-se necessário dizer que a execução do PNLD é de responsabilidade das autarquias:

- I - organizar e apoiar a inscrição de obras e dos titulares de direito autoral ou de edição;
- II - analisar a documentação e proceder à habilitação dos titulares de direito autoral ou de edição;

- III - realizar a análise de atributos físicos das obras, diretamente ou por meio de instituição conveniada ou contratada para este fim;
- IV - apoiar o processo de escolha ou montagem dos acervos e compilar seus resultados;
- IV - realizar a negociação de preços e formalizar os contratos de aquisição;
- V - acompanhar a distribuição das obras;
- VI - realizar o controle de qualidade da produção dos materiais de acordo com as especificações contratadas;
- VII - Realizar o monitoramento, para fins de verificação da efetividade do Programa junto às Redes de Ensino; e
- VIII - Prestar assistência técnica aos entes participantes do PNLD. (BRASIL, s/d)

Após a homologação da BNCC em dezembro de 2018, o PNLD vinculado ao MEC, publicou, em 2019, edital para a produção de materiais didáticos (obras didáticas, literárias e de recursos digitais) para o Ensino Médio, tendo como pressuposto o atendimento às inovações propostas pela Lei nº 13.415/17 e expostas no DCNEM (BRASIL, 2018) e BNCC (BRASIL, 2018). O edital proposto a partir da homologação dos documentos que preconizam o Ensino Médio traz como referência a implementação de 5 objetos. Na Figura 3 apresentamos os 5 objetos e outras informações específicas sobre cada um deles.

Figura 3 - Os 5 objetos do PNLD.



Fonte: <https://www.companhiadasletras.com.br/PNLD/ensinomedio/> (2021)

Em 2021 o movimento pela base propôs um roteiro de apoio à análise de materiais didáticos como objetivo de ajudar estudantes e professores conforme preconiza a legislação no que concerne os conteúdos formativos nos livros didáticos.

As competências gerais e específicas dos componentes curriculares no que diz respeito ao Novo Ensino Médio, obrigatoriamente, devem ser apresentadas nos livros didáticos escolhidos de modo que as abordagens realizadas pelos gestores e professores garantam que as obras discutidas possam, de acordo com Brasil (2017, p. 266):

- a. Promover a aprendizagem na lógica das competências e habilidades, ou seja, sejam organizadas levando em consideração os fundamentos da BNCC (competências gerais, competências específicas de área e habilidades) e o desenvolvimento integral, por meio de metodologias que façam o estudante estar no centro da aprendizagem;
- b. Considerar e explicitar a progressão das aprendizagens na sua organização, por exemplo, trazendo a lógica de desenvolvimento ao longo do material didático, para estudantes e docentes;
- c. Deixar claro a integração curricular, apresentando propostas de atividades para professores da mesma e de outras áreas do conhecimento, além de permitir integração aos elementos dos contextos regionais.

Diante do exposto, o ensino de Ciências, na versão final da BNCC, faz refletir quanto à efetivação do que preconiza a base e o que os livros didáticos propõem. O Guia Digital (2020) traz os princípios e critérios utilizados pelas comissões de avaliação do PNLD. Este, trata-se de um programa do governo brasileiro cujo objetivo é prover livros didáticos para estudantes das escolas públicas do país, sendo coordenado pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), vinculado ao Ministério da Educação. O objetivo principal do PNLD é auxiliar no processo de ensino-aprendizagem, oferecendo recursos pedagógicos de qualidade, atualizados e adequados com as diretrizes curriculares nacionais. O programa desempenha um papel importante na democratização do acesso aos livros didáticos, com certeza para a melhoria da educação no Brasil (DE SÁ NETO, 2020). Todavia, algumas premissas são analisadas a respeito das instâncias estabelecidas no material.

No documento, os critérios: 2. Observância aos princípios éticos necessários à construção da cidadania e ao convívio social republicano em prol da democracia; 4. Correção e atualização de conceitos, informações e procedimentos; 5. Adequação e a pertinência das orientações prestadas ao professor; 6. Observância às regras ortográficas e gramaticais da língua na qual a obra tenha sido escrita; 7. Adequação da estrutura editorial e do projeto gráfico; não são contemplados na BNCC.

Tal discussão é esclarecida a partir das determinações do documento, uma vez que este é voltado principalmente para a disponibilização de livros didáticos que abrangem conteúdos curriculares de diferentes disciplinas, visando o apoio ao processo de ensino-aprendizagem nas escolas públicas do Brasil. No entanto, é importante destacar que os livros didáticos selecionados e distribuídos pelo PNLD, mesmo que incluam conteúdos relacionados à ética, cidadania, convívio social, bem como a sustentabilidade, conforme as diretrizes curriculares nacionais e os critérios excluídos pelo processo de avaliação, não são discutidos com profundidade (DIEHL, 2019).

## 2.6 ODS e PNLD

O processo de inclusão dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) e a agenda de desenvolvimento sustentável proposta pela Cúpula das Nações Unidas dentro do Programa Nacional do Livro Didático do país representa mais um ajuste da demanda mundial de setorização e territorialização de ações multidisciplinares voltadas à erradicação da fome, pobreza, o incremento de melhorias nos modelos de produção alimentícia, energética e industrial, promoção da segurança alimentar, saúde, educação, igualdade de gênero, universalização de saneamento, padrões sustentáveis de produção e consumo, entre outros. Portanto, é necessário entender que as narrativas, políticas, programas e ações voltadas aos ODS não ocorreram do dia para noite, mas foram se desenvolvendo ao longo da cronologia da temática do desenvolvimento sustentável mundial (ONU, 2020).

A ideia de sustentabilidade abordada nos livros didáticos surge no ensino de Ciências no Ensino Fundamental e no ensino de Biologia no Ensino Médio. Neste contexto, a temática foi abordada e discutida em Ecologia, nos objetivos propostos para diálogos relacionados à recuperação e reprodução dos ecossistemas (DE SOUZA LINDENMAIE; SCHETINGER, 2019). Outro aspecto que contribuiu e contribui para os debates sobre sustentabilidade refere-se aos altos índices de produção e consumo a partir do século XX.

Tannous e Garcia (2008) afirmam que as dificuldades relativas ao meio ambiente são intrínsecas ao cotidiano e à própria história da humanidade. Abundância de recursos, pouca informação, questões limitantes à universalização dos conhecimentos acrescidos de vulnerabilidades sociais produziram instabilidades na relação homem-homem e homem-meio-ambiente. Por entendimento desses fatores, e embora a princípio não tivesse surgido com o propósito ambiental, Gadotti (1998) declara que a criação da Organização das Nações Unidas (ONU) representa um marco na inclusão do debate ambiental em uma agenda mundial. Desde 1968 a temática do desenvolvimento sustentável é pauta de discussões mundiais com proporções, atores e ações diferentes ao longo da história.

Ramos (2018) afirma que a criação da Organização das Nações Unidas (ONU), assinada por representantes de 50 países participantes da Conferência sobre Organização Internacional (COI), sediada nos Estados Unidos, nos dias 25 de abril a 26 de junho do ano de 1945, representou uma tentativa de resposta ao genocídio e demais problemas oriundos do conflito bélico da Segunda Guerra Mundial, além da proposta de preservação de gerações futuras dos flagelos sociais da guerra. Desse modo, destacam-se como temas principais de discussão a

promoção da paz, universalização dos direitos humanos e o desenvolvimento equitativo dos indivíduos.

Azevedo e Fernandes (2010) declaram que até a década de 1960 a preocupação ambiental não apresentava expressividade dentro dos ambientes políticos, acadêmicos e sociais, e manifestações em defesa do meio ambiente eram consideradas desordeiras. A continuidade da Organização das Nações Unidas e as novas temáticas de discussões trouxeram a questão ambiental para o circuito de debates e decisões mundiais. O pensamento ambiental como pauta de discussão mundial parte compõe os debates da ONU e começa a ser difundido nas décadas de 1960 e 1970.

Nesse caso, pode-se inferir que os ODS surgiram em decorrência do acúmulo de experiências das discussões e negociações da pauta ambiental e desenvolvimentista em todo o mundo. Cortes orçamentários nas agências oficiais de desenvolvimento tencionaram a ONU e a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) a proporem novas metas de ajustamento econômico, social e sustentável mundial.

Nações com mais necessidades sofreram maiores efeitos do corte orçamentário nessas instituições, portanto, passaram a representar os primeiros locais de ações em função do bem-estar da sua população. Ao mesmo tempo, e para além das novas metas estabelecidas, o próprio projeto de desenvolvimentista mundial era discutido a partir da teoria do desenvolvimento. Nesse período, uma das principais teorias utilizadas foi a teoria do desenvolvimento como liberdade de Amartya Sen, laureado com o Prêmio Nobel de Economia, e um dos responsáveis pela criação do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH).

De acordo com dados disponíveis no website oficial da ONU no Brasil, os ODS buscam fortalecer a paz universal, reconhecer que a “erradicação da pobreza em todas as suas formas e dimensões, incluindo a pobreza extrema, é o maior desafio global é um requisito indispensável para o desenvolvimento sustentável” (ONU, 2015, p. 4). Faz-se necessário medidas ousadas e transformadoras que são urgentes e necessárias para tornar o mundo sustentável e resiliente.

A Agenda 2030 propôs 17 ODS e 169 metas. Estes buscam concretizar os direitos humanos de todos e alcançar a igualdade de gênero e o empoderamento das mulheres e meninas. Os ODS são integrados e indivisíveis, e equilibram as três dimensões do desenvolvimento sustentável: a econômica, a social e a ambiental (ONU, 2020). Na Figura 4, a seguir, apresentamos os referidos ODS.

**Figura 4 - Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS).**



Fonte: <http://www.profciamb.eesc.usp.br/noticia/ods-da-onu-os-objetivos-dodesenvolvimento-sustentavel-para-a-decada-de-2020-2030/>

No Quadro 4 detalhamos os 17 ODS propostos pela Agenda 2030 (ver quadro 5):

**Quadro 4 - Descrição dos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS).**

ODS	Descrição
1	Acabar com a pobreza em todas as suas formas, em todos os lugares.
2	Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável.
3	Assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todos, em todas as idades.
4	Assegurar a educação inclusiva e equitativa e de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos.
5	Alcançar a igualdade de gênero e empoderar todas as mulheres e meninas.
6	Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todos.
7	Assegurar o acesso confiável, sustentável, moderno e a preço acessível à energia para todos.
8	Promover o crescimento econômico sustentado, inclusivo e sustentável, emprego pleno e produtivo e trabalho decente para todos.
9	Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação.
10	Reduzir a desigualdade dentro dos países e entre eles.
11	Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis.
12	Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis.
13	Tomar medidas urgentes para combater a mudança do clima e seus impactos.
14	Conservação e uso sustentável dos oceanos, dos mares e dos recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável.
15	Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade.
16	Promover sociedades pacíficas e inclusivas para o desenvolvimento sustentável, proporcionar o acesso à justiça para todos e construir instituições eficazes, responsáveis e inclusivas em todos os níveis.

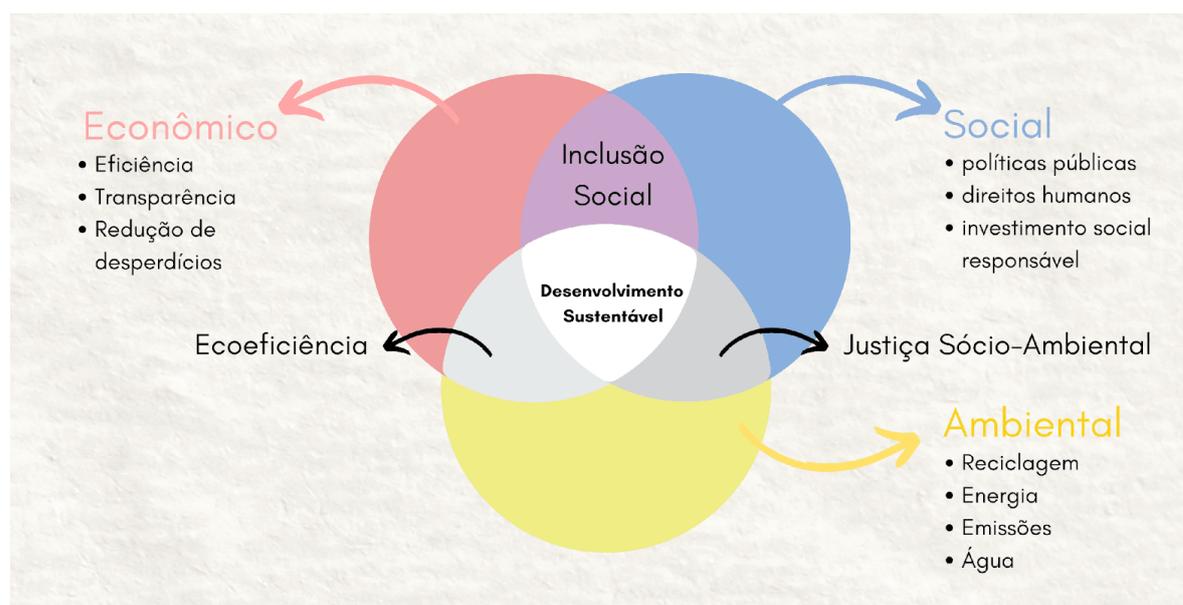
17	Fortalecer os meios de implementação e revitalizar a parceria global para o desenvolvimento sustentável.
----	----------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fonte: <https://brasil.un.org/pt-br/91863-agenda-2030-para-o-desenvolvimento-sustent%C3%A1vel> (adaptado)

O tema do desenvolvimento sustentável está dividido em três dimensões: ambiental, econômica e social. A dimensão ambiental está diretamente relacionada com as ações dos sujeitos, sejam elas de modo individual e/ou coletivo em nosso cotidiano que impactam no meio ambiente. Refere-se ao modo de produzir e consumir de forma consciente. A econômica está relacionada ao aumento de produção e de consumo e da má distribuição dos recursos naturais. A social pressupõe que todos os sujeitos tenham o mínimo necessário para uma vida digna. Neste contexto, espera-se que não haja absorção de bens, recursos naturais e energéticos que interfiram em outros recursos ou, em outras palavras, na erradicação da pobreza.

É importante ressaltar e garantir que as três dimensões coexistam e interajam de forma efetiva e harmoniosa. Na Figura 5 ilustramos uma certa interação entre as dimensões.

**Figura 5 - Dimensões do Desenvolvimento Sustentável.**



Fonte: <https://saudeesustentabilidade.org.br/noticias/desenvolvimento-sustentavel-o-que-esse-conceito-ensina/>

Gadotti (1998) expõe que a temática sustentabilidade tem sido muito discutida desde o início deste milênio, embora seja conhecida pela humanidade desde sua origem, pelos mais diferentes ramos do conhecimento e atividades humanas. No contexto educacional não poderia ser diferente, a ponto de a Unesco ter decretado a Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável, o período de 2005-2014.

Em suma, pode-se afirmar que a importância dos ODS está relacionada a(o): criação e fortalecimento de uma cultura de sustentabilidade e responsabilidade; combate às mudanças

climáticas; conservação de recursos naturais; adoção de práticas de produção e consumo mais sustentáveis e; aprimoramento de práticas de produção e consumo mais sustentáveis.

A relação entre os marcos ambientais e a sustentabilidade é fundamental para garantir a preservação e o uso adequado dos recursos naturais, bem como a manutenção de um ambiente saudável para as gerações futuras. Os marcos ambientais são instrumentos legais e políticos que estabelecem diretrizes, normas e metas para a proteção do meio ambiente, enquanto a sustentabilidade visa a busca pelo equilíbrio entre as necessidades da sociedade, a proteção ambiental e o desenvolvimento econômico.

No Quadro 6, apresentamos os principais marcos ambientais no último século.

**Quadro 5 - Marcos Ambientais do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente.**

ANO	AÇÃO/EVENTO/PRODUTO
1968	Em um dos primeiros documentos de organização da ação ambiental multilateral, o Secretário-Geral das Nações Unidas apresenta um relatório, Atividades da Organizações das Nações Unidas e Programas Relevantes ao Meio Ambiente Humano.
1969	Em uma pesquisa inédita sobre questões ambientais globais, o relatório Problemas do meio ambiente humano: relatório do Secretário-geral emite um alerta severo: “Se as tendências atuais continuarem, a vida na Terra pode estar em perigo”.
1972	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) foi criado após a primeira Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano realizada em Estocolmo, Suécia, de 5 a 16 de junho de 1972.
1973	Em 2 de outubro, o primeiro presidente do Quênia, Jomo Kenyatta, inaugura a sede do PNUMA no Centro de Convenções Internacional Kenyatta, Nairóbi.
1974	O mundo celebra o primeiro Dia Mundial do Meio Ambiente em 5 de junho, com o tema “Só Uma Terra”. O PNUMA lança o Programa de Mares Regionais para abordar a degradação acelerada dos oceanos e áreas costeiras do mundo por meio de uma abordagem de “mares compartilhados”.
1975	Dezesseis países do Mediterrâneo concordam em promover a gestão integrada da zona costeira e adotar o Plano Mediterrâneo de Ação.
1979	Dezessete países concordam em cooperar na pesquisa e apoiar a proteção de 120 espécies migratórias e estabelecer a Convenção sobre Espécies Migratórias de Animais Selvagens (Convenção de Bonn).
1980	Em parceria com a União Internacional para a Conservação da Natureza e o Fundo Mundial para a Natureza, o PNUMA publica a Estratégia de Conservação Mundial. Este documento marcante define o conceito de desenvolvimento sustentável e molda a agenda global de desenvolvimento sustentável.
1981	A Assembleia Geral da ONU designa 1980 como a Década Internacional da Água Potável e do Saneamento. A água, antes considerada um recurso abundante, se torna cada vez mais escassa em várias áreas geográficas. Apenas 2,8 % da água da terra é doce. O mundo está de acordo, de forma unânime, sobre a necessidade de economizar e conservar água.
1982	O Conselho de Administração do PNUMA adota o primeiro Programa de Montevideu, estabelecendo prioridades para a legislação ambiental global. Isso leva a acordos importantes – incluindo as convenções de Basileia, Estocolmo e Roterdã e o Protocolo de Montreal – e apoia 120 governos no desenvolvimento de legislações ambientais.
1987	A Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento entrega o Relatório Brundtland à Assembleia Geral, inaugurando uma nova abordagem para a ação ambiental focada no conceito de desenvolvimento sustentável.
1988	O PNUMA e a Organização Meteorológica Mundial lançam o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas com o objetivo de fornecer informações científicas em todos os níveis aos governos, para que possam ser usadas para desenvolver políticas climáticas.
1989	183 países adotam a Convenção da Basileia para regulamentar o movimento e o descarte de resíduos perigosos.
1991	Os Estados-Membros das Nações Unidas estabelecem o Fundo para o Meio Ambiente (GEF, da sigla em inglês). Desde sua criação, o Fundo para o Meio Ambiente forneceu 14,5 bilhões de dólares em

	doações e mobilizou 75,4 bilhões de dólares em financiamento adicional para cerca de 4 mil projetos ambientais em todo o mundo, incluindo o Brasil.
1992	Em uma vitória para a pesquisa de ecossistema, as partes concordam com a Convenção sobre a Proteção e Utilização dos Cursos de Água Transfronteiriços e dos Lagos Internacionais, também conhecida como Convenção da Água, em 17 de março.
1996	A Convenção das Nações Unidas de Combate à Desertificação entra em vigor. A Convenção, que tem 195 partes, é o único acordo internacional juridicamente vinculante que liga o meio ambiente e o desenvolvimento à gestão sustentável da terra.
1997	A Assembleia Geral convoca uma Sessão Especial sobre meio ambiente. Conhecido como Earth Summit +5, seu objetivo é acelerar a implementação da Agenda 21 e lançar uma nova parceria global para o desenvolvimento sustentável.
1998	As Nações Unidas lançam a Convenção de Roterdã para promover responsabilidades compartilhadas em relação à importação de pesticidas e produtos químicos perigosos.
1999	Estados-Membros das Nações Unidas adotam o Pacto Global das Nações Unidas. Com mais de 8.500 signatários de 135 países, a iniciativa visa incentivar empresas em todo o mundo a adotar políticas sustentáveis e socialmente responsáveis e a relatar a sua implementação.
2000	103 países assinam o Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança, um suplemento à Convenção sobre Diversidade Biológica. O acordo internacional visa garantir o manuseio, transporte e uso seguro de organismos que foram modificados por biotecnologia moderna. O Protocolo visa ainda prevenir efeitos adversos sobre a diversidade biológica e riscos para a saúde humana.
2001	Os Estados-Membros das Nações Unidas adotam a Convenção de Estocolmo. A Convenção, que inclui 176 partes, visa proteger a saúde humana e o meio ambiente dos produtos químicos que persistem por longos períodos no meio ambiente.
2002	A Cúpula Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável acontece em Joanesburgo, com foco em melhorar a vida das pessoas e conservar recursos naturais em um mundo que está crescendo em população.
2005	O PNUMA lança o Campeões da Terra, principal prêmio ambiental global das Nações Unidas. O objetivo é homenagear personalidades dos setores público e privado e da sociedade civil cujas ações tenham um impacto transformador e positivo no meio ambiente.
2007	O Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas é agraciado com o Prêmio Nobel da Paz por seus esforços para construir e disseminar conhecimento sobre as mudanças climáticas causadas pelo ser humano e estabelecer as bases para as medidas que são necessárias para neutralizar essas mudanças.
2008	Estados Membros lançam o programa UN-REDD. Desde então, ele estimulou 14 iniciativas nacionais de combate ao desmatamento, degradação florestal e mudanças climáticas.
2009	O secretário-geral Ban Ki-moon visita a borda de gelo polar para testemunhar em primeira mão o impacto das mudanças climáticas nos icebergs e geleiras.
2010	Ministros do meio ambiente e chefes de delegações adotam a Declaração de Nusa Dua na décima primeira sessão especial do Fórum Ministerial Global sobre Meio Ambiente do PNUMA em Bali, Indonésia.
2012	A Assembleia Geral das Nações Unidas estabelece a adesão universal ao Conselho Administrativo do PNUMA, inaugurando uma nova era de governança ambiental internacional fortalecida durante a Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável, também conhecida como RIO+20.
2014	A camada de ozônio mostra sinais de recuperação. Quando a primeira Assembleia das Nações Unidas para o Meio Ambiente se reúne, surgem evidências de que a camada de ozônio está se curando graças ao Protocolo de Montreal, enfatizando o poder da ação coletiva.
2014	A Cúpula do Clima de 2014 foi realizada na Sede da ONU em Nova York.
2015	A Cúpula das Nações Unidas para o Desenvolvimento Sustentável conduz à adoção dos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável como parte de uma nova agenda global de desenvolvimento sustentável, com diferentes objetivos e metas com foco no meio ambiente, incluindo vida na água, vida terrestre, ação contra a mudança global do clima, água potável e saneamento, e energia acessível e limpa.
2016	Em resposta à crise global do tráfico de animais, o PNUMA lança o Selvagem pela Vida, uma campanha para proteger espécies selvagens ameaçadas de extinção.
2017	A Convenção de Minamata sobre Mercúrio entra em vigor com o objetivo de proteger a saúde humana e o meio ambiente das emissões antropogênicas e liberações de compostos de mercúrio.
2019	A Assembleia Geral das Nações Unidas declara 2021-2030 como a Década das Nações Unidas da Restauração de Ecossistemas

Fonte: <https://brasil.un.org/pt-br/91863-agenda-2030-para-o-desenvolvimento-sustent%C3%A1vel> (adaptado).

Paixão, Valentim e Dias (2019), em relação aos ODS 1, 2, 3 e 4, concluíram que: pobreza, fome, saúde e educação, no contexto brasileiro, possuem muitos planos e programas para promoção da qualidade de vida dos sujeitos, com foco na erradicação da pobreza, combate à fome, educação de qualidade e acesso à saúde e bem-estar a todos. Afirmam, ainda que, nos últimos anos, o Brasil registrou progressos significativos na maioria dessas áreas. No entanto, a manutenção e a expansão desses avanços apresentam desafios constantes, exigindo esforços contínuos tanto por parte do governo e do setor privado quanto da sociedade civil organizada e das empresas. Isso se torna ainda mais relevante no atual contexto de baixo crescimento econômico e instabilidade política.

A Resolução nº 3 de 21 de novembro de 2018, que atualiza as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, aponta o que deve ser observado pelos sistemas de ensino e suas unidades escolares na organização curricular, tendo em vista as alterações introduzidas na Lei nº 9.394/1996 (LDB) pela Lei nº 13.415/2017, atendendo os direitos e objetivos de aprendizagem instituídos nas dez Competências Gerais da BNCC.

Partindo dos princípios específicos citados, o planejamento pedagógico promove a integração curricular entre os objetos de conhecimento (conteúdos, conceitos e processos) e os diversos saberes, considerando as realidades locais, regionais, bem como a transposição da teoria à prática. Cabe aqui ressaltar os conceitos e apontamentos relativos à Organização Curricular, em concordância às novas DCNEM, no art. 7º, parágrafos de 1º a 5º, da Resolução nº3, de 21 de novembro de 2018.

O currículo é conceituado como a proposta de ação educativa constituída pela seleção de conhecimentos construídos pela sociedade, expressando- se por práticas escolares que se desdobram em torno de conhecimentos relevantes e pertinentes, permeadas pelas relações sociais, articulando vivências e saberes dos estudantes e contribuindo para o desenvolvimento de suas identidades e condições cognitivas e sócio-emocionais (BRASIL, 2018, p. 4).

O edital de 2021 do PNLD (BRASIL, 2021) propôs que as obras adquiridas para o ensino médio estivessem divididas em cinco objetos, conforme especificado no Quadro 7.

**Quadro 6 - Obras didáticas dos Projetos Integradores e Projeto de Vida.**

<b>Obras Didáticas de Projetos Integradores e Projeto de Vida</b>	<b>Livro do Estudante Impresso</b>	<b>Manual do Professor Impresso</b>	<b>Material Digital do Professor</b>
	<b>Máximo de páginas</b>	<b>Máximo de páginas</b>	<b>Vídeo tutorial (grifo do autor)</b>

Projetos Integradores da área de Linguagens e suas Tecnologias	208	304	6
Projetos Integradores da área de Matemática e suas Tecnologias	208	304	6
Projetos Integradores da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias	208	304	6
Projetos Integradores da área de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas	208	304	6
Projeto de Vida	208	256	3

Fonte: <https://www.gov.br/fnde/>

Em conformidade ao edital, o vídeo tutorial deve complementar as obras impressas em linguagem audiovisual de fácil entendimento e que seja atrativa aos professores, contemplando, minimamente, os seguintes elementos-chave: a) abordagem teórico-metodológica; b) o(s) objetivo(s); c) a(s) justificativa(s); d) competências gerais e específicas propostas pela BNCC; e) os procedimentos a serem executados; e f) os vídeos tutoriais que devem ter duração de 5 a 10 minutos.

Os editais disponibilizados pelo FNDE, por meio do PNLD, propõem em suas considerações gerais que os itens transversais na transição de atendimento às propostas da BNCC devem contemplar: inferência; argumentação; cultura de paz; pensamento computacional; análise crítica, criativa e propositiva e, tomada de decisão cientificamente informada.

O Quadro 7 informa o modo como o material digital do professor deveria compor o conjunto das obras didáticas escolhidas por meio do PNLD. Mesmo o edital especificando a obrigatoriedade no atendimento de algumas especificidades, algumas obras foram distribuídas para a rede de ensino estadual. Os materiais aprovados não atendiam aos requisitos exigidos no edital. Dentre os critérios mencionados, os vídeos tutoriais dos componentes curriculares devem ser elaborados conforme exposto a seguir:

- I. quatro projetos devem ser elaborados conforme a temática abordada (quadro 02);
- II. os outros dois projetos podem retomar um dos temas integradores do quadro 02, ou ainda um tema novo (fora do Quadro 2), possui caráter complementar ao material impresso, e exige-se no mínimo que sejam abordados:
  - a) abordagem teórico-metodológica;
  - b) o(s) objetivo(s);
  - c) a(s) justificativa(s);
  - d) como a competência 6 é desenvolvida;
  - e) como a competência 7 é desenvolvida e;
  - f) os procedimentos a serem executados. (BRASIL, 2017, s/p)

**Quadro 7 - Correlação Temas Integradores e Competências Gerais.**

<b>Número do projeto</b>	<b>Tema Integrador</b>	<b>Temas gerais da BNCC que devem ser trabalhadas de forma prioritária</b>
<b>1</b>	<b>STEAM</b> (Ciência, Tecnologia, Engenharia, Arte e Matemática)	<b>7</b> (argumentação), <b>1</b> (conhecimento) e <b>2</b> (pensamento científico, crítico e criativo)
<b>2</b>	<b>Protagonismo juvenil</b>	<b>7</b> (argumentação), <b>3</b> (repertório cultural) e <b>8</b> (autoconhecimento e autocuidado)
<b>3</b>	<b>Mídia educação</b>	<b>7</b> (argumentação), <b>4</b> (comunicação) e <b>5</b> (cultura digital)
<b>4</b>	<b>Mediação de Conflitos</b>	<b>7</b> (argumentação), <b>9</b> (empatia e cooperação) e <b>10</b> (responsabilidade e cidadania)
<b>5</b>	Livre escolha de um dos temas anteriores e respectivo grupo de competências correlatas ou tema novo, enfocando obrigatoriamente três competências gerais, sendo uma delas necessariamente a competência de número de 7 (argumentação) da BNCC	
<b>6</b>	Livre escolha de um dos temas anteriores e respectivo grupo de competências correlatas ou tema novo, enfocando obrigatoriamente três competências gerais, sendo uma delas necessariamente a competência de número de 7 (argumentação) da BNCC	

**Fonte:** adaptada BNCC (2022).

O Edital do PNLD propunha, também, que os livros didáticos de Projetos Integradores devessem propor a contextualização de ensino e aprendizagem permitindo que os conhecimentos e o desenvolvimento de habilidades, atitudes e valores construídos ao longo do percurso, façam sentido para o estudante. Sobre essa ótica, espera-se que sejam abordadas temáticas relacionadas ao lugar e região em que estes estão inseridos.

A BNCC preconiza que o PNLD deve abordar temáticas de forma interdisciplinar agregadas aos temas integradores. O Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics (STEAM) protagonismos juvenil, mídia-educação e a mediação de conflitos são temas integradores obrigatórios para todas as áreas do conhecimento.

A seguir apresentaremos o Quadro 9 com as especificidades dos livros didáticos por Áreas do Conhecimento e Obras Didáticas Específicas destinadas aos estudantes e professores do ensino médio.

**Quadro 8 - Obras Didáticas por Áreas do Conhecimento destinadas aos estudantes e professores do ensino médio.**

<b>Obras Didáticas por área de conhecimento</b>	<b>Livro do Estudante Impresso</b>	<b>Volume</b>	<b>Material Digital do estudante</b>	<b>Manual do Professor Impresso</b>	<b>Material Digital do Professor</b>	
	<b>Máximo de páginas</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Coletânea de áudios</b>	<b>Máximo de páginas</b>	<b>Vídeo tutorial por volume</b>	<b>Coletânea de áudios</b>

Linguagens e suas Tecnologias	160	6	1	288	1	1
Matemática e suas Tecnologias	160	6	-	288	1	-
Ciências da Natureza e suas Tecnologias	160	6	-	288	1	-
Ciências Humanas e Sociais Aplicadas	160	6	-	288	1	-

Fonte: adaptada da BNCC (2022).

A oito, apresentaremos dados do resultado da avaliação pedagógica das obras de Projetos Integradores e Projetos de Vida pelo PNLD de 2021 (Quadro 10):

**Quadro 9** - Resultado da avaliação pedagógica das obras de Projetos Integradores e Projetos de Vida pelo PNLD de 2021.

<b>Obras Didáticas de Projetos Integradores e Projeto de Vida - OBJETO 1 - PNLD 2021</b>					
<b>Obras</b>	<b>Avaliadas</b>	<b>Aprovadas</b>	<b>Reprovadas</b>	<b>% Aprovadas</b>	<b>% Reprovadas</b>
Projetos Integradores da área de Linguagens e suas Tecnologias	19	18	1	95%	5%
Projetos Integradores da área de Matemática e suas Tecnologias	16	14	2	88%	13%
Projetos Integradores da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias	17	13	4	76%	24%
Projetos Integradores da área de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas	20	19	1	95%	5%
Projeto de Vida	38	24	14	63%	37%
<b>Total</b>	<b>110</b>	<b>88</b>	<b>22</b>	<b>80%</b>	<b>20%</b>

Fonte: adaptada da BNCC (2022).

Pode-se observar, a partir da tabela apresentada, que foram 17 propostas de Obras Didáticas de Projetos Integradores da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, e deste quantitativo 13 foram aprovadas e 4 reprovadas.

Em relação à área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, é manifesta a necessidade de uma análise crítica dos livros didáticos adotados nas escolas brasileiras. Os dados apresentados no quadro 5 revelam que a maioria dessas obras não atende adequadamente às diretrizes estabelecidas pela legislação educacional vigente. Essa lacuna é de suma importância, uma vez que os livros didáticos desempenham um papel central no processo de ensino e aprendizagem, fornecendo os principais recursos pedagógicos para os professores e os alunos.

As implicações dessa inadequação dos materiais didáticos são significativas. Primeiramente, isso compromete a qualidade da educação em Ciências da Natureza, uma vez que os livros didáticos são uma das principais fontes de informação e conhecimento para os estudantes. Quando essas obras não cumprem os requisitos da legislação, os alunos podem ser privados de uma educação de qualidade que os capacite a compreender e lidar com os desafios e questões relacionados ao meio ambiente, à sustentabilidade e aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS).

Além disso, a falta de adequação dos livros didáticos à legislação também compromete a formação de cidadãos conscientes e responsáveis. A educação em Ciências da Natureza desempenha um papel crucial na preparação dos estudantes para serem cidadãos informados e engajados, capazes de tomar decisões informadas e participar ativamente da resolução de problemas ambientais e sociais. Quando os materiais didáticos não refletem esses princípios, isso pode resultar na formação de indivíduos menos preparados para enfrentar os desafios do século XXI.

Portanto, a constatação de que a maioria dos livros didáticos na área de Ciências da Natureza não está em conformidade com a legislação ressalta a importância de uma revisão crítica e aprimoramento desses materiais. Isso envolve não apenas a seleção cuidadosa de livros didáticos, mas também o desenvolvimento de recursos educacionais que estejam alinhados com as diretrizes curriculares e que promovam uma abordagem crítica e reflexiva em relação ao meio ambiente, à sustentabilidade e aos ODS. É crucial que as políticas educacionais e os atores envolvidos na educação estejam atentos a essa questão e tomem medidas eficazes para garantir que os materiais didáticos utilizados nas escolas brasileiras estejam em conformidade com as metas e princípios estabelecidos pela legislação. Somente assim poderemos assegurar uma educação de qualidade que prepare os estudantes para os desafios do século XXI e para a construção de um futuro mais sustentável e consciente.

## **2.7 Relações entre DCN, BNCC, PNLD e ODS**

As articulações entre as DCNs, a BNCC, o PNLD e os ODS são primordiais para a promoção da sustentabilidade nos livros didáticos da educação básica, pois as DCNs são os documentos oficiais que estabelecem as diretrizes curriculares para a educação básica no Brasil, da educação infantil ao ensino médio, e definir os princípios, fundamentos e objetivos da educação brasileira. Sua proposta é orientar o desenvolvimento do currículo escolar e orientar a seleção e organização do conteúdo a ser trabalhado (BRASIL, 2018).

Conforme a Resolução CNE/CEB nº 2/2012 do CNE, a sustentabilidade está presente nas DCNs como um tema transversal que deve ser justamente interdisciplinar em toda a educação básica. Os conteúdos relacionados à sustentabilidade devem estar integrados às diversas áreas de educação (BRASIL, 2014).

Como resultado, a BNCC se apresenta como um documento que define as competências e habilidades que todos os alunos devem aprimorar durante a educação básica no Brasil. Baseia-se nos princípios DCN e se empenha em promover educação de qualidade com formação igualitária e integral para os alunos. Nesse sentido, a sustentabilidade é considerada uma das dez competências gerais que os alunos devem desenvolver. A competência “Conhecimento e uso sustentável do meio ambiente” busca conscientizar os alunos sobre a importância de proteger o meio ambiente, promovendo atitudes sustentáveis e compreendendo a relação entre as pessoas e o meio em que vivem (BRAGA, 2021).

Segundo Diehl (2019), o PNLD é um programa do governo federal brasileiro que visa fornecer livros didáticos e outros materiais de apoio para escolas de ensino fundamental. O programa estabelece critérios e diretrizes para a seleção e distribuição de materiais didáticos visando garantir a qualidade e o enfoque pedagógico dos livros utilizados nas escolas.

No contexto da sustentabilidade, segundo o autor, o PNLD desempenha um papel importante no estabelecimento de critérios para a seleção de livros didáticos que abordem adequadamente as questões relacionadas à sustentabilidade. Os materiais devem ser atualizados, contextualizados, inclusivos e devem apoiar a reflexão crítica dos alunos sobre as questões socioambientais.

Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) são apresentados como uma agenda global definida pela Organização das Nações Unidas (ONU), que busca liderar ações para promover o desenvolvimento sustentável em escala global. Estes incluem 17 objetivos, como a erradicação da pobreza, igualdade de gênero, energia limpa, entre outros. Estão em conformidade à ideia de sustentabilidade presente nos seguintes documentos: DCN, BNCC e PNLD. Os livros didáticos podem focar nos ODS para conscientizar os alunos sobre os desafios globais e estimular a reflexão e o engajamento na construção de um mundo mais sustentável (CARDOSO, 2019).

Em resumo, as interconexões entre os Documentos Curriculares Nacionais (DCN), a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) desempenham um papel fundamental na promoção da sustentabilidade nos livros didáticos utilizados no ensino fundamental. Essa rede

de diretrizes e políticas educacionais proporciona uma estrutura abrangente e alinhada para a inclusão da sustentabilidade nas práticas pedagógicas.

Em primeiro lugar, os DCN estabelecem os princípios gerais e as diretrizes para o currículo da Educação Básica no Brasil. Esses documentos servem como um guia fundamental para a definição das competências e habilidades que os estudantes devem desenvolver em suas jornadas educacionais. A inclusão de temas relacionados à sustentabilidade nos DCN sinaliza a importância atribuída ao desenvolvimento de uma consciência socioambiental desde os anos iniciais da educação formal.

A BNCC, por sua vez, oferece uma estrutura curricular mais específica, detalhando os objetivos de aprendizagem e as competências a serem alcançadas em cada etapa da Educação Básica. A presença explícita da sustentabilidade na BNCC enfatiza a necessidade de incorporar esse tema em todas as disciplinas, promovendo uma abordagem interdisciplinar que reconhece as complexas interações entre os aspectos sociais, econômicos e ambientais do desenvolvimento sustentável.

O PNLD desempenha um papel prático na implementação dessas políticas, selecionando e distribuindo os livros didáticos utilizados nas escolas públicas. Quando alinhado com as diretrizes dos DCN e da BNCC, o PNLD pode garantir que os livros didáticos disponibilizados aos estudantes contenham conteúdo relacionado à sustentabilidade de forma adequada, coerente e atualizada.

Por fim, os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU proporcionam um quadro global que articula os desafios e metas para um mundo mais sustentável até 2030. Ao incorporar os ODS nas políticas educacionais e nos materiais didáticos, os alunos são expostos a questões globais e locais relacionadas à sustentabilidade, estimulando o pensamento crítico e a compreensão das implicações das ações humanas no contexto global.

Assim, a sinergia entre DCN, BNCC, PNLD e ODS cria um ambiente propício para uma abordagem interdisciplinar, contextualizada e envolvente das questões de sustentabilidade nos livros didáticos do ensino fundamental. Essa integração de diretrizes e políticas educacionais visa formar cidadãos conscientes, críticos e comprometidos com o desenvolvimento sustentável, capacitando-os para enfrentar os desafios presentes e futuros relacionados à preservação do meio ambiente e ao bem-estar social.

## **2.8 Considerações**

A partir das análises realizadas no que diz respeito às Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN's), Base Nacional Comum Curricular (BNCC) no ensino de Ciências da Natureza, Alinhamento do PNLD e BNCC aos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) e o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), foi possível observar a temática sustentabilidade sendo obrigatória nas séries da educação básica, conforme preconiza as legislações vigentes. Estabelecendo no artigo 26, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), principal legislação educacional do país, evidencia que os currículos da Educação Infantil, do Ensino Fundamental e do Ensino Médio devem incluir o estudo da sustentabilidade ambiental.

Além disso, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) prevê a inclusão da temática da sustentabilidade de forma transversal em diferentes áreas do conhecimento. A BNCC destaca a importância de promover a consciência socioambiental, a preservação do meio ambiente, o consumo consciente, a gestão dos recursos naturais, entre outros aspectos relacionados à sustentabilidade.

Portanto, tanto a LDB quanto a BNCC respaldam a obrigatoriedade de abordar a sustentabilidade na educação básica, reconhecendo-a como uma dimensão fundamental para a formação dos estudantes e para a construção de uma sociedade mais sustentável e responsável.

Mesmo sendo foco de discussão e normatização, em 2012, a Organização das Nações Unidas (ONU) instituiu os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, tendo como um dos objetivos: superar os maiores desafios do nosso tempo, cuidar do planeta e melhorar a vida de todos até 2030.

Diante das análises realizadas, podemos observar que a erradicação da pobreza, fome zero e agricultura sustentável, saúde e bem-estar, educação de qualidade, igualdade de gênero, água limpa e saneamento, trabalho decente e crescimento econômico, indústria, inovação e infraestrutura, redução das desigualdades, cidades e comunidades sustentáveis e a busca de parcerias e meios para implementação para que se cumpra com o proposto, está longe de se realizar em sua totalidade.

No contexto da abordagem da temática da sustentabilidade e dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) nos livros didáticos, é imperativo que se faça cumprir as legislações vigentes, pois essa abordagem desempenha um papel crucial na formação dos estudantes e na promoção de um desenvolvimento mais consciente e sustentável. O despertar dos estudantes para as questões cotidianas relacionadas à sustentabilidade não apenas enriquece sua compreensão do mundo ao seu redor, mas também os capacita a refletir criticamente sobre o impacto de suas ações e escolhas na sociedade e no meio ambiente.

A inclusão das temáticas de sustentabilidade e dos ODS nos livros didáticos possibilita a criação de um espaço de reflexão, debate e aprendizado significativo para os estudantes. Isso permite que eles desenvolvam não apenas um conhecimento teórico, mas também habilidades práticas para lidar com os desafios complexos que envolvem questões socioambientais e globais. Essa abordagem contribui para a formação de cidadãos críticos, conscientes de seu papel na sociedade e engajados na busca por soluções para os problemas atuais e futuros.

Além disso, ao integrar os ODS nos materiais didáticos, os estudantes são incentivados a considerar questões globais que transcendem fronteiras nacionais. Isso os expõe a uma perspectiva internacional e os motiva a compreender a interconexão entre os problemas e desafios enfrentados em diferentes partes do mundo. Essa visão global pode ajudar a moldar sua identidade como cidadãos globais, capazes de contribuir para a elevação do desenvolvimento mundial e a melhoria da qualidade de vida de todas as pessoas.

No entanto, a eficácia dessa abordagem depende da implementação de políticas públicas eficazes que garantam a inclusão consistente das temáticas de sustentabilidade e dos ODS nos currículos escolares e nos materiais didáticos. Isso requer não apenas a formulação de diretrizes claras, mas também a capacitação de professores, a disponibilidade de recursos educacionais apropriados e a avaliação regular do impacto dessa abordagem na educação dos estudantes.

Portanto, é essencial reconhecer que a abordagem da sustentabilidade e dos ODS nos livros didáticos vai além do ensino de conteúdo acadêmico; ela desempenha um papel fundamental na formação de cidadãos informados, críticos e comprometidos com a construção de um mundo mais justo, igualitário e sustentável. Para alcançar esse objetivo, é crucial que haja um compromisso sólido com a implementação de políticas educacionais eficazes que promovam o desenvolvimento humano e a conscientização das questões globais entre os estudantes.

### **3 EDUCAÇÃO AMBIENTAL E SUSTENTABILIDADE EM LIVROS DIDÁTICOS DE BIOLOGIA DA EDUCAÇÃO BÁSICA**

#### **3.1 Introdução**

Levando-se em consideração o que preconiza as legislações apresentadas na seção anterior, a Constituição Federal (CF/88) é um marco legal no qual a temática Educação Ambiental (EA) se torna obrigatória. No que diz respeito ao âmbito educacional, os PCN (BRASIL, 1998) dos anos iniciais e anos finais, antigo ensino fundamental e os PCN do Ensino Médio (BRASIL, 2000) dão suporte à ideia de vivenciar a EA para mudanças de comportamento pessoal e social.

O Caderno Secad (2007) que trata da “Educação Ambiental: aprendizes de sustentabilidade” expõe que a escola é parte fundamental no processo de formação dos cidadãos. O referido documento enfatiza que os cidadãos devem ser “ativos e responsáveis, resgatando valores essenciais, como a ética, a moral, os direitos humanos e o respeito à vida em geral, assim como as diversidades regionais, culturais e políticas do país” (BRASIL, 1998, p. 13).

A EA está voltada para o conhecimento socioambiental e suas conexões com a sustentabilidade. É uma das estratégias que possibilita orientar e sensibilizar os estudantes quanto a discussão, reflexão e articulação entre o conhecimento da realidade ligada à comunidade, de seu entorno e das questões globais, promovendo responsabilidade ambiental, visando a sustentabilidade e a promoção da qualidade de vida, condição imprescindível para formar sujeitos conscientes, capazes de intervir e transformar a realidade (BRASIL, 1998). Além disso, possibilita a participação mais consciente no contexto da sociedade, questionando comportamentos, atitudes e valores, e propor novas práticas de consciência e sensibilização ambiental.

A EA deve estar presente na sociedade e nas instituições educativas, permeando todas as relações e práticas pedagógicas. Esta, por sua vez, visa integrar os conhecimentos dos componentes curriculares com uma abordagem transversal, por se referirem a assuntos que atravessam as experiências dos estudantes em seus contextos, contemplam aspectos que contribuem para uma formação cidadã, política, social e ética, marcando a importância de se trabalhar este tema no currículo.

Neste capítulo, abordaremos a temática Educação Ambiental e Sustentabilidade em Livros Didáticos de Biologia da Educação Básica, visando entendermos como esta temática é

incorporada no cotidiano dos estudantes da educação básica. A partir das premissas supracitadas, o presente trabalho pretende dialogar sobre a importância da abordagem dos conceitos de sustentabilidade no Ensino Regular contemporâneo do Brasil.

### **3.2 Meio Ambiente e Educação Ambiental**

Ao longo da história, de acordo com Silva et al., (2013), os seres humanos não atuaram como agentes transformadores diante da natureza e de sua preservação, ocasionando desequilíbrio ecológico. Ainda segundo o autor, a não atuação da humanidade em debates e ações efetivas voltadas para temáticas que envolvem meio ambiente e sustentabilidade interfere diretamente no desenvolvimento socioeconômico. A nível mundial, podemos citar, por exemplo, a agenda de desenvolvimento sustentável proposta pela Cúpula das Nações Unidas para discutir a conservação do meio ambiente. Logo, podemos afirmar que o homem não tem cuidado bem do planeta, nem dos seres que nele vivem (EFFTING, 2007).

A seguir veremos que ideias antropocentristas são a grande causa de os humanos atuarem constantemente como extrativistas, de ainda pensarem que os recursos naturais são infindáveis e o meio ambiente existe para servir a humanidade. Já se fala muito em conservação, preservação e sustentabilidade, mas pouco se pratica de fato.

De acordo com Sena (2020, p.1): “O antropocentrismo é um pensamento filosófico que coloca o homem como indivíduo central para o entendimento do mundo. O termo tem origem grega e em sua etimologia temos *anthropos*, que significa “humano”, e *kentron*, “centro”, logo “homem no centro”. O pensamento antropocêntrico, como doutrina filosófica, põe o ser humano no centro das coisas e, nesse sentido, “ele é responsável pelas suas ações, sejam elas culturais, históricas, sociais e filosóficas”, Sena (2020, p. 1). Sendo assim, esse paradigma possibilita ao homem, como ser crítico, questionar tudo à sua volta.

Nos primórdios da humanidade, os primeiros habitantes do planeta enfrentaram incontáveis dificuldades e desafios, uma vez que a força da natureza se mostrava superior à dos seres humanos, de modo que eles eram mais afetados por ela do que por eles. Era necessário saber o que poderia ser comido, quais as fontes de água durante os períodos de seca, como se proteger diante de animais, qual vegetação poderia ser útil como remédios e até mesmo que recursos poderiam ser utilizados na construção de abrigos e ferramentas (DA SILVA SOUZA, 2020).

Além disso, o conhecimento a respeito da natureza também se mostrava como um fator importante no sentido de usufruir das riquezas proporcionadas por ela. As relações

estabelecidas entre os seres humanos e a natureza constituem-se como tema multidimensional formado por valores e interesses humanos, onde esses valores e conhecimentos foram sendo adquiridos e repassados de geração a geração, tendo como premissas questões éticas, políticas e filosóficas (LEFF, 2003).

A partir da evolução das tecnologias, e, por conseguinte, do processo de urbanização, a concepção do ser humano a respeito do ambiente modificou-se de maneira significativa, de modo que a natureza e seus recursos passaram a ser vistos como algo a ser segregado da sociedade e das vivências cotidianas humanas. Assim, o ser humano passa a colocar a natureza em posição de subserviência, quadro este que se agravou a partir da Revolução Industrial (DOS RAMOS, 2019).

A partir da Revolução Industrial a natureza passa a sofrer impactos ambientais numa taxa nunca vista antes. Isso pode estar relacionado a como o meio ambiente era tratado nos primórdios desta revolução, uma vez que se acreditava que o mesmo era um recurso que dispunha de um estoque renovável, tendo como consequência o esgotamento de recursos naturais, extermínio de ecossistemas e o desaparecimento da biodiversidade (OLIVEIRA; RÉGIS; FRANCOS, 2020). Essa forma de funcionamento, no entanto, afeta diretamente a manutenção da vida na Terra, de modo a tornar evidente um cenário preocupante por trás dessas dinâmicas exploratórias.

Com efeito, embora seja um grande motivo de preocupação, grande parte da população não consegue conceber a intrínseca relação da vida humana com o meio ambiente, produzindo cada vez mais resíduos sólidos e lançando a cada dia mais poluição na atmosfera, solos e corpos d'água.

Nesse sentido, embora o ser humano seja um ser integrado à natureza e possui com esta uma relação harmônica há bilhões de anos, houve uma mudança significativa a partir da modernidade, onde proporcionou um desequilíbrio dessa relação, ao transformar a natureza como objeto produtivo para o desenvolvimento econômico. Essa modificação permeou a elaboração de legislações com objetivo de preservar o meio ambiente em todos os países do mundo, pois se entende que está intimamente relacionada à saúde e à vida das gerações presentes e futuras (SERRA; LESSA, 2020).

Neste contexto, evidencia-se a importância de promover a conscientização e a sensibilidade, principalmente no contexto escolar, dos indivíduos diante dessa problemática, destacando a necessidade de que se estabeleçam práticas sustentáveis, bem como um processo de consumo consciente, em prol da preservação ambiental e conservação da natureza.

Uma das partes mais importantes para que essa conscientização se dê, encontra-se em uma perspectiva estrutural da sociedade, a qual só pode ser acessada e modificada a partir da educação. Neste cenário, faz-se necessário a inserção da EA nas práticas pedagógicas dos educadores, e que essas sejam trabalhadas de forma cotidiana, e voltadas para a realidade dos educandos. Assim, será possível sensibilizar as futuras gerações sobre os problemas ambientais que a Terra se encontra (PEREIRA et al., 2017).

Sendo assim, mostra-se importante a promoção de uma educação que contemple esses aspectos além dos quesitos da cidadania, para que na atuação social dos estudantes as premissas de sustentabilidade possam ser postas em prática de maneira efetiva (PEREIRA et al., 2017).

É possível observar, no entanto, que na maioria das vezes os recursos e a atuação da educação nesse sentido não tem sido o suficiente para que se atinjam resultados desejáveis. Isso se deve a diversos fatores, desde a ausência da Educação Ambiental de forma homogênea nos currículos escolares como também nos livros didáticos usados na educação básica, impondo assim maiores desafios nessa trajetória (BEYER; UHMANN, 2021).

A educação é um aspecto fundamental para as dinâmicas de uma sociedade. Dessa forma, pode-se dizer que o processo educativo nas escolas não deve se restringir a conteúdos teóricos, mas se orientar por um eixo produtor de cidadania. Nessa perspectiva, a EA emerge para consolidar o tema no contexto escolar (CUBA, 2020).

Pode-se dizer que a relação estabelecida entre os seres humanos e o meio ambiente está inserida além de aspectos referentes à sobrevivência. Assim, surgem as preocupações com as questões ambientais, que ao longo dos séculos passaram a ser amplamente discutidas no ambiente acadêmico. Essas discussões partem da interferência do homem na natureza, tendo como consequência a degradação do meio ambiente. Esses impactos são oriundos dos novos modelos de desenvolvimento, estabelecidos com intuito de sanar as necessidades humanas (OLIVEIRA, 2017).

Os seres humanos possuem uma relação com o ambiente que é considerado diferente de outros seres vivos que, por sua vez, para sobreviverem, estabelecem de forma natural os limites de sua expansão em detrimento dos recursos e do equilíbrio no ciclo do ecossistema.

A Lei Federal nº 9.795/1999, em seu artigo nº 13, traz a definição da educação ambiental não formal como “as ações e práticas educativas voltadas à sensibilização da coletividade sobre as questões ambientais e à sua organização e participação na defesa da qualidade do meio ambiente” (BRASIL, 1999, p. 4).

Nesse sentido, a EA é imprescindível para a formação de valores e atitudes essenciais que visam desenvolver os aspectos de preservação ambiental e sustentabilidade.

Cascino (1999, p. 52) explica:

Educar crianças, educar jovens, educar. Mais que uma tarefa, mais que militância política, trabalho, dedicação. Criar planos de ação, considerar conceitos, teorias, reflexões, interações do desejo, da necessidade e da possibilidade, usar o bom senso, o senso de limites, repensar os espaços e as tarefas educacionais, formais e não formais.

Nesta perspectiva, a educação deve ser vista como um processo que vá além do conhecimento técnico, ou seja, é necessária uma abordagem direcionada à formação dos sujeitos como agentes da sociedade. De acordo com a Lei nº 9.795 de 27 de abril de 1999 em seu cap. I, art. 1º, é proposto que:

A Educação Ambiental compreende os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (BRASIL, 1999, p. 1).

No que tange ao ensino de ciências Naturais no ensino fundamental e o ensino Ciências da Natureza e suas Tecnologias, integrada por Biologia, Física e Química, no Brasil, antes da aprovação da BNCC, o currículo era orientado por diretrizes estabelecidas nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) onde os temas que envolvem a EA são balizados por meio da proposta de transversalidade (BRASIL, 1998). Embora a algum tempo as unidades de ensino abordam a EA neste viés transversal, estudos apontam que essa forma parece não ser muito eficiente (Leff, 2002; Bernardes, Pietro, 2010; SILVA, JUNIOR, 2022). É importante que os estudantes incluam os humanos nos processos ecológicos, entendendo que a utilização dos recursos naturais deve ser coerente, consciente e sustentável (LEFF, 2002).

A implantação de novas políticas educacionais para o ensino de ciências constantes na BNCC (2018) busca: “Orientar a elaboração dos currículos de Ciências, as aprendizagens essenciais a ser asseguradas neste componente curricular foram organizadas em três unidades temáticas que se repetem ao longo de todo o Ensino Fundamental” (BRASIL, 2018, p. 325).

A unidade temática **Matéria e Energia** contempla o estudo de materiais e suas transformações, fontes e tipos de energia utilizados na vida em geral, na perspectiva de construir conhecimento sobre a natureza da matéria e os diferentes usos da energia (BRASIL, 2018, p. 325).

A unidade temática **Vida e Evolução** propõe o estudo de questões relacionadas aos seres vivos (incluindo os seres humanos), suas características e necessidades, e a vida como fenômeno natural e social, os elementos essenciais à sua manutenção e à compreensão dos processos evolutivos que geram a diversidade de formas de vida no planeta. Estudam-se características dos ecossistemas destacando-se as interações dos

seres vivos com outros seres vivos e com os fatores não vivos do ambiente, com destaque para as interações que os seres humanos estabelecem entre si e com os demais seres vivos e elementos não vivos do ambiente. Abordam-se, ainda, a importância da preservação da biodiversidade (BRASIL, 2018, p. 326).

Na unidade temática **Terra e Universo**, busca-se a compreensão de características da Terra, do Sol, da Lua e de outros corpos celestes – suas dimensões, composição, localizações, movimentos e forças que atuam entre eles. Ampliam-se experiências de observação do céu, do planeta Terra, particularmente das zonas habitadas pelo ser humano e demais seres vivos, bem como de observação dos principais fenômenos celestes (BRASIL, 2018, p. 328).

Quanto às diretrizes que orientam o ensino na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, no Ensino Médio, estas possuem 3 competências específicas (competência 1, competência 2 e competência 3), conforme consta no documento base (Ver Quadro 11).

**Quadro 10** - 3 competências específicas de Ciências da Natureza e suas Tecnologias no Ensino Médio.

<b>Competência</b>	<b>Descrição</b>
<b>Competência Específica 1</b>	Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e/ou global (BRASIL, 2017, p. 340).
<b>Competência Específica 2</b>	Construir e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar decisões éticas e responsáveis (BRASIL, 2017, p. 342).
<b>Competência Específica 3</b>	Analisar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) (BRASIL, 2017, p. 344).

Fonte: Brasil (2017).

As competências específicas de Ciências da Natureza e suas Tecnologias no Ensino Médio desempenham um papel fundamental no desenvolvimento dos alunos em relação ao entendimento e aplicação dos conhecimentos científicos relacionados às áreas de Biologia, Física e Química. Essas habilidades procuram proporcionar aos alunos uma formação sólida nas ciências naturais, capacitando-os a compreender os fenômenos naturais, investigar e interpretar dados, formular hipóteses, analisar experimentos e tomar decisões embasadas em evidências científicas.

Em resumo, as competências específicas de Ciências da Natureza e suas Tecnologias no Ensino Médio desempenham um papel essencial na formação dos estudantes, promovendo a compreensão do mundo natural, o desenvolvimento do pensamento científico, a preparação para carreiras científicas e tecnológicas, e a conscientização para tomada de decisões controladas. Essas habilidades são fundamentais para o desenvolvimento pessoal e profissional

dos alunos, além de contribuírem para a construção de uma sociedade mais, cientificamente, alfabetizada e sustentável.

Considerando esses pressupostos, e em articulação com as competências gerais da Educação Básica e com as da área de Ciências Humanas do Ensino Fundamental, no Ensino Médio a área de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas deve garantir aos estudantes o desenvolvimento de competências específicas. Relacionadas a cada uma delas, são indicadas, posteriormente, habilidades a serem alcançadas nesta etapa (BRASIL, 2018, p. 575).

Nesse cenário é notória a importância do livro didático (LD), sendo este uma ferramenta pedagógica disseminada nas escolas do Brasil como recurso metodológico e didático dos docentes (SANTOS; SANTOS; PIMENTA, 2020). O LD é um recurso indispensável para a organização do trabalho pedagógico e para a sistematização dos conteúdos a serem estudados pelos educandos (OLIVEIRA, 2017). Assim, a análise e avaliação das informações pertencentes ao livro didático assumem uma enorme importância na prática pedagógica, com intuito de contribuir para uma melhor qualidade dos materiais bibliográficos que circulam nos ambientes escolares.

Para isso, consoante Santos, Santos e Pimenta (2020), a partir das análises de livros didáticos de biologia para compreender a qualidade das informações publicadas, torna-se importante perceber que estes devem contemplar ações norteadoras para a formação de alunos críticos e protagonistas para mudanças de posturas sociais e ambientais, de forma coerente e assertiva, como proposto nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentáveis (ODS).

A preocupação com os problemas ambientais decorrentes dos processos de crescimento e desenvolvimento se deu, lentamente e de modo diferenciado, entre os diversos agentes da sociedade, sendo eles: indivíduos, governos, organizações internacionais, entidades da sociedade civil entre outros (BARBIERI & SILVA, 2021). Ainda de acordo com esse autor, a interferência da humanidade a partir da globalização, mas especialmente a Revolução Industrial e Agrícola, acarretou a incidência de vários impactos sobre a natureza.

Assim, emergiu a partir da década de 60 as preocupações com os problemas ambientais, após muitas denúncias dos movimentos ambientalistas, porém ainda não se falava em EA. Essa expressão foi pronunciada pela primeira vez em março de 1965, na Conferência de Educação da Universidade de Keele, na Inglaterra. No entanto, essa abordagem só ganharia notoriedade mundial durante a realização da “Conferência da ONU sobre o Ambiente Humano” (Conferência de Estocolmo), realizada em 1972 (RUFINO; CRISPIM, 2015).

Considerada um marco histórico-político internacional, a referida Conferência reuniu representantes de 113 países e gerou um dos documentos mais importantes para o movimento ambientalista, a ‘Declaração sobre o Ambiente Humano’, estabelecendo, ainda, um “Plano de Ação Mundial” e, em particular, recomendando que devesse ser estabelecido um Programa Internacional de Educação Ambiental. Assim, a EA passou a ser considerada como campo de ação pedagógica, adquirindo relevância e vigência internacional (EFFTING, 2007).

Nesse sentido, a EA foi ganhando notoriedade e se tornando um aspecto de relevância a ser trabalhado ao redor do mundo. A conceituação de EA, por sua vez, sofreu modificações ao longo das décadas em detrimento dos modos como o meio ambiente era percebido. No que diz respeito à EA no Brasil, sua prática é amplamente respaldada constitucionalmente, como é possível notar a partir da Lei 9.795/1999, ao estabelecer que:

**Art. 1.º** Entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.

**Art. 2.º** A educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não formal (BRASIL, 1999).

Assim, a EA pode ser estabelecida mediante a produção de conhecimento nos indivíduos com ênfase no ambiente em que vivem e de sua biosfera, além de se referir à aprendizagem de uma melhor gestão de suas relações com o meio ambiente, de forma integrada e sustentável. Pode-se compreender a EA, ainda, de acordo com Moran (2011), como a possibilidade de desenvolver e integrar novas tecnologias que possam atenuar os danos existentes, evitar desastres naturais e produzir oportunidades de novas tomadas de decisão acertadas.

Nesse viés, a EA abrange os princípios gerais que podem ser compreendidos por meio da sensibilização, compreensão, responsabilidade, competência e cidadania. Desse modo, é necessária uma abordagem que busca conscientizar todos os integrantes da sociedade que os problemas socioambientais só serão sanados ou resolvidos com o envolvimento individual e coletivo de todos que a ela pertence (OLIVEIRA; NEIMAN, 2020; POMPERMAYER; COSTA; SCARELI-SANTOS, 2016).

Pode-se afirmar que para haver efetividade nisso, faz-se necessário à produção de articulações entre diversos tipos de intervenção ambiental, inclusive no âmbito educativo, buscando, assim, frentes consolidadas. Em meio a essa perspectiva, mostra-se pertinente a utilização de diversos dispositivos e materiais, e na educação básica o LD emerge como uma importante ferramenta.

Embora a EA esteja consolidada com uma política ambiental presente no currículo escolar, durante anos a inserção desta temática na prática pedagógica permanece como um desafio para os educadores do Brasil (OLIVEIRA, 2017). Neste contexto, surgem as dificuldades encontradas por professores em promover ações que despertam nos estudantes a curiosidade para as questões ambientais.

Nesse sentido, em uma pesquisa realizada por Brasil e Scarelli-Santos (2022) com professores de uma escola pública localizada no município de Araguaína (TO), investigou-se a percepção dos educadores quanto às realizações de atividades que envolvam a EA no ambiente escolar. Neste estudo, 94% dos professores declararam ser relevante às atividades de EA no âmbito escolar. Os autores apresentam em sua pesquisa que dentre as dificuldades apontadas pelos professores, estas estão relacionadas com trabalho interdisciplinar, e que a temática EA precisa ser dinamizada em espaços não formais, disponibilidade de recursos financeiros e formação de professores.

Loureiro (2002, p. 3):

Afirma a necessidade pela interação de saberes”. Pontua, ainda, que os saberes “são produzidos por práticas sociais que abarcam comportamentos, atitudes e valores que demarcam as formas de interação e concepção sobre o ambiente, em sociedades compostas por classes sociais.

De maneira geral, a Educação Ambiental (EA) enfrenta desafios significativos nas escolas, sendo muitas vezes abordada de forma pontual e limitada, principalmente em datas comemorativas como o Dia Mundial do Meio Ambiente, o Dia Mundial da Água e o Dia da Árvore. Essa abordagem episódica tende a ser insuficiente e inadequada para atender às demandas e objetivos da legislação educacional brasileira em relação à EA. De acordo com as diretrizes nacionais, a EA deve ser um componente integral da educação formal e não apenas uma ocorrência ocasional.

A abordagem esporádica da EA apresenta diversas limitações. Primeiramente, não proporciona aos estudantes uma compreensão aprofundada e consistente das questões ambientais e da importância da sustentabilidade. A EA deve ser tratada de maneira contínua ao longo do ano letivo para que os estudantes possam desenvolver uma consciência ambiental sólida e duradoura.

Além disso, a EA não deve se restringir a datas comemorativas, pois as questões ambientais são relevantes e urgentes em todos os momentos. A degradação ambiental e as

mudanças climáticas ocorrem constantemente, e a EA deve preparar os estudantes para compreenderem esses desafios e tomarem medidas proativas.

Para alcançar o potencial máximo da EA, é fundamental que ela seja integrada de maneira transversal ao currículo escolar, envolvendo todas as disciplinas e não se limitando a momentos isolados. Isso requer um esforço coordenado por parte de toda a comunidade escolar, desde a direção e os professores até os alunos e suas famílias. A EA não deve ser vista como responsabilidade exclusiva de um departamento ou de um único educador, mas como um compromisso coletivo com a formação cidadã e a conscientização ambiental.

Nesse sentido, a intensificação da EA e seu envolvimento efetivo de toda a comunidade escolar podem contribuir significativamente para a formação cidadã dos indivíduos. A EA não se limita a transmitir conhecimentos sobre o meio ambiente, mas também promove valores, atitudes e habilidades que capacitam os estudantes a agir de forma responsável, ética e sustentável em relação ao meio ambiente e à sociedade em geral. Portanto, é crucial que as escolas adotem uma abordagem abrangente e contínua da EA, alinhada às diretrizes legais, para preparar os estudantes para os desafios ambientais e promover uma cidadania ativa e consciente.

### **3.3 Biodiversidade e sustentabilidade nos livros didáticos**

De acordo com Boff (2017), é possível compreender os conceitos de biodiversidade e sustentabilidade a partir de determinada delimitação conceitual, principalmente porque o conceito de sustentabilidade durante muitos anos foi alvo de controvérsias entre pesquisadores e biólogos, que na maioria das vezes se posicionavam a partir de uma perspectiva cética em relação à compatibilidade entre os interesses socioeconômicos e ambientais. Nesse viés, Faustino e Amador (2016) apontam que uma parte significativa desses profissionais opta por abordar a atual crise a partir da premissa de capacidade de suporte e do esgotamento dessa ferramenta em detrimento da expansão da população humana e suas atividades.

Ricklefs (2010, p. 507) aponta que “uma biosfera sustentável é improvável enquanto a população humana continuar a crescer”. O autor afirma, ainda, que os “aumentos adicionais de população levaram a uma ocupação adicional, não apenas esgarçando o tecido social humano, mas também o dos sistemas de suporte à vida do ambiente” (RICKLEFS, 2010, p. 507).

Conceitos como sustentabilidade, biodiversidade e conservação são temáticas abordadas e trabalhadas no âmbito da educação básica nos anos do Ensino Fundamental e ao longo das três séries do Ensino Médio. Contudo, em grande parcela dos trabalhos acadêmicos realizados até os dias atuais a respeito da relação da humanidade com o meio ambiente destaca

que esse processo, na maioria das vezes, encontra-se atrelado à educação informal, por exemplo, com atividades em parques e museus.

Nesse contexto, o LD acaba por perder espaço, mesmo que diversos autores não excluam as possibilidades relativas à educação informal. De acordo com Carneiro et al. (2005), o livro didático pode ser tanto uma ferramenta possibilitadora de mudanças por meio de práticas pedagógicas, como também um dispositivo de encorajamento em prol da manutenção de metodologias tradicionais. Alcócer et al., (2015) aponta que o livro didático deve ser visto como um objeto cultural que deve possibilitar a construção de reflexões relacionadas ao ensino das Ciências e da cidadania.

A seguir, mobilizaremos os conceitos de Sustentabilidade, Biodiversidade e Conservação no intuito de esclarecer a importância do diálogo em questão.

Sachs (1993), a sustentabilidade parte de um conceito dinâmico, tendo como primícias as necessidades crescentes das populações, num contexto internacional em constante expansão. Nesse contexto, percebe-se que mais do que gestão de recursos naturais, a sustentabilidade filia-se a uma visão holística de problemas sociais, tendo como objetivos a fundamentação no que se refere à sustentabilidade e nos costumes e saberes dos sujeitos.

No que diz respeito às produções sobre os LD de Ciências/Biologia, é possível perceber uma vasta abordagem e diversidade de temas, indo desde a conceituação teórica às políticas públicas referentes à preservação ambiental no cenário nacional. Nessa perspectiva, Louzada-Silva e Carneiro (2013) analisam a função da escola em relação à conservação do meio ambiente e dos biomas brasileiros. Segundo os autores, é possível perceber que os livros didáticos utilizados nas escolas na maioria das vezes não realizam o devido aprofundamento em relação às temáticas supracitadas.

Além disso, ao longo dos anos o conceito de sustentabilidade se incorporou às discussões referentes às Ciências Sociais, de onde advém o conceito de desenvolvimento sustentável, que é normalmente empregado em contextos em que aspectos relativos à capacidade de suporte e sustentabilidade seriam aplicáveis. Dessa forma, a partir do conceito de sustentabilidade, emerge um vocabulário vasto que, por sua vez, compreende termos como “desenvolvimento sustentável”, “uso sustentável” e “práticas sustentáveis” (CAMARGO, 2016).

Neste cenário, é necessário que as instituições de ensino discutam o tema sustentabilidade, e que esse se dê por meio da relação entre o homem e o meio ambiente devido ao contexto que essas conexões se estabeleceram ao longo dos anos. É notório que a geração

atual já sofre alguns problemas de natureza ambiental, tendo o ser humano como principal agente causador, como escassez de água, contaminação e erosão do solo, entre outros.

Assim, a abordagem do tema Sustentabilidade é essencial desde os anos iniciais da Educação Básica, pois as crianças hoje serão os adultos do amanhã, e caberá a estes tomarem as decisões sobre os mais diversos problemas. Deste modo, estará nas mãos deles fazerem as escolhas que visem preservar o planeta. Neste sentido, é necessário que eles conheçam as causas e consequências de tal problema e ainda entendam que ações podem ser estabelecidas nas quais permitirão usufruir dos recursos naturais sem prejudicar o meio ambiente.

Nesta circunstância, é fundamental nos questionarmos como o tema está sendo abordado nos LD. A exemplo disso, podemos citar o estudo realizado por Diehl (2019), no qual, ao analisar oito coleções, totalizando vinte e quatro livros didáticos, constatou que a abordagem do tema é vaga, sem aprofundamento nos conceitos apresentados, o que denota um olhar raso sobre a temática.

Em um estudo semelhante realizado por Koike e Zanella (2019), onde os pesquisadores avaliaram uma coleção, totalizando três livros didáticos, constatou que os conceitos de sustentabilidade e meio ambiente estão incompletos, em relação aos conteúdos temáticos há um desencontro de ilustrações com o assunto abordado e, em geral, os conteúdos não oferecem reflexões atuais. Os autores finalizam o texto alertando aos professores sobre a necessidade de utilizarem outros métodos que não sejam apenas o LD para ministrar aulas de Biologia, pois o tema é citado nos três volumes de forma fragmentada, e apenas nos volumes um e dois ele é abordado como conteúdo temático (KOIKE; ZANELLA, 2019).

### **3.4 PNLD e o Ensino de Biologia**

Estudos sobre o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) são importantes diante da representatividade que o livro didático alcançou no cotidiano das escolas do país. O PNLD é uma política de estado, não mais de governo. Ele possui regimento próprio para a seleção de livros e uma abrangência em todo território nacional, caracterizando, assim, o Brasil como maior comprador de LD do mundo (ZAMBON; TERRAZZAN, 2013).

O PNLD teve seu início no Brasil por meio do Decreto Lei 1.006/1938. Neste, encontravam-se as diretrizes a serem seguidas e os critérios a serem analisados para que as obras fossem aprovadas pela Comissão Nacional do Livro Didático (CNLD) e, posteriormente, distribuídas (FNDE, 2017; VERCEZE; SILVINO, 2008).

Em 1945, as funções da CNLD foram transferidas para a esfera nacional, mediante o Decreto Lei 8.460/1945, assim a adoção do livro didático passou a ser de responsabilidade do Governo Federal (TATARA; LISOVSKI, 2011).

O PNLD foi intitulado em agosto de 1985, por meio do Decreto Lei 91.542/85. Assim, os professores passaram a ter participação no processo de seleção das obras (TATARA; LISOVSKI, 2011; ZAMBON; TERRAZZAN, 2013). Até o ano de 1994, o PNLD garantia que as escolas recebessem livros que os professores escolhessem, porém, estes nem sempre atendiam a dois princípios fundamentais: os livros deveriam estar adequados à aprendizagem e disponíveis no tempo correto (BIZZO, 2000).

Neste cenário, o Ministério da Educação (MEC) passa a concentrar seus esforços com objetivo de atender a essas duas premissas, e, ao mesmo tempo, melhorar e fundamentar ações pedagógicas no Brasil (BIZZO, 2000). Assim, surge o que seria o processo de avaliação dos livros, sugeridos pelos educadores, trazendo para a discussão questões sobre a qualidade dos LD. Neste viés, em 1996, o MEC instituiu, oficialmente, o processo de avaliação dos LD, publicando o primeiro Guia de Livros Didáticos (ZAMBON; TERRAZZAN, 2013).

Existem autores brasileiros recrutados a vários anos para elaboração de livros didáticos de ciências e biologia, suas coleções são reestruturadas e reeditadas. Alguns deles são: Sônia Lopes, Carlos Barros, José Mariano Amabis, Giberto Rodrigues Martho. Estes são autores que há anos possuem obras escolhidas pelo PNLD. De acordo com pesquisas realizadas em sites governamentais e consultas realizadas junto a Diretoria Regional de Ensino (DRE) da cidade de Araguaína (TO), com apoio de técnicos do currículo, essas obras vêm sendo utilizadas desde a década de 90. Já os autores Cesar da Silva Junior e Sezar Sasson, de acordo com informações dos técnicos do currículo, começaram a ganhar espaço a partir da década de 2000.

Autores contemporâneos emergiram também na produção de LD de Ciências e Biologia. Alguns deles são: Sérgio Rosso (a partir da década de 2000), Nelson Caldini Júnior (2015 a 2023), Miguel Thompson (2018, 2019, 2020) e Eloci Peres (2016 a 2023).

No ensino de Biologia, o LD é uma ferramenta essencial para a apresentação e delimitação dos temas a serem estudados ao longo do ano letivo. Nesta disciplina, o estudo deve ser baseado no fenômeno da vida e na biodiversidade que compõem os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (BRASIL, 2000). Neste contexto, os objetivos do ensino de Biologia é aprender conceitos básicos da vida, analisar o processo de pesquisa científica e analisar as implicações sociais da ciência e da tecnologia (KRASILCHIK, 2008).

O conhecimento no campo da Biologia é fundamentalmente o estudo da vida em todas as suas complexas manifestações, desde o nível molecular até o nível de ecossistemas inteiros.

É por meio desse estudo que os estudantes desenvolvem uma compreensão mais profunda da vida na Terra e de sua própria conexão com a biosfera. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) desempenham um papel crucial ao delinear as características e objetivos do ensino de Biologia, fornecendo orientações específicas para o planejamento curricular e a abordagem pedagógica dessa disciplina nas escolas brasileiras (NEPOMUCENO; TERRA, 2020).

Essas diretrizes curriculares têm como objetivo principal assegurar que o ensino de Biologia seja abrangente, atualizado e relevante. Os PCN indicam os principais tópicos e conceitos que devem ser abordados em cada área da Biologia, garantindo que os estudantes tenham uma compreensão sólida dos princípios fundamentais dessa ciência. Isso inclui áreas como genética, ecologia, evolução, fisiologia, microbiologia, entre outras, que são cruciais para a compreensão da vida e das relações entre os seres vivos e o ambiente.

No entanto, a mera transmissão de conhecimento biológico não é o único objetivo do ensino de Biologia. Conforme destacado pela citação do parágrafo, o objetivo mais amplo é transformar o estudante em um ser crítico em relação ao meio ambiente e à sua própria inserção nele (BRASIL, 1998). Isso significa que o ensino de Biologia não se limita a fornecer informações, mas também deve incentivar o pensamento crítico, a análise reflexiva e a tomada de decisões informadas.

Os estudantes devem ser encorajados a questionar, investigar e avaliar as questões biológicas e ambientais que afetam suas vidas e o mundo em que vivem. Eles devem desenvolver a capacidade de compreender as implicações éticas, sociais e ambientais das descobertas científicas e tecnológicas no campo da Biologia. Isso não apenas os torna cidadãos mais conscientes e responsáveis, mas também os prepara para enfrentar os desafios complexos e urgentes relacionados à biodiversidade, à conservação ambiental, às questões de saúde e às mudanças climáticas.

Portanto, o livro didático (LD) desempenha um papel fundamental nesse processo, pois é uma das principais ferramentas utilizadas pelos professores para transmitir o conhecimento biológico e estimular o pensamento crítico dos estudantes. É essencial que os LDs estejam alinhados com as diretrizes estabelecidas pelos PCN e que abordem os tópicos de Biologia de maneira a promover uma compreensão aprofundada e reflexiva, transformando os estudantes em indivíduos críticos e conscientes de seu papel na promoção da ciência, do meio ambiente e da sociedade como um todo.

### **3.5 Encaminhamentos metodológicos**

Este estudo parte de uma vertente qualitativa, ou seja, busca qualificar o objeto de estudo e não o quantificar. Os dados foram organizados por meio de livros didáticos. De acordo com Ludke e André (1986) essa é uma técnica importante na pesquisa qualitativa, seja complementando informações obtidas por outras técnicas, seja desvelando aspectos novos de um tema ou problema.

A pesquisa documental apresenta uma fonte rica e seus dados são estáveis, possui baixos custos, não exige contato com os indivíduos da pesquisa e possibilita uma leitura aprofundada das fontes. Para Gil (2019) esse tipo de pesquisa é semelhante à pesquisa bibliográfica, e o que as diferencia é a natureza das fontes, sendo material que ainda não recebeu tratamento analítico, ou que ainda pode ser reelaborado conforme os objetivos da pesquisa (GIL, 2019; PIANA, 2009). Segundo Pádua (1997, p. 62):

Pesquisa documental é aquela realizada a partir de documentos, contemporânea ou retrospectiva, considerada cientificamente autêntica (não fraudados); tem sido largamente utilizada nas investigações históricas, a fim de descrever/comparar fatos sociais, estabelecendo suas características ou tendências [...]

Com base na informação acima, entende-se que os LD são documentos autênticos, possuem informações científicas e históricas. Neste estudo, a análise não será com intuito de revisão de literatura e sim como um material (físico ou digital) que será analisado, questionado e discutido. Outro fator da escolha deste método está na caracterização da pesquisa, uma vez que os LD são as únicas fontes que registram princípios, objetivos e metas do objeto em análise, pois o mesmo propõe realizar mediante levantamento bibliográfico a análise a respeito de como esse tema é abordado em livros didáticos de Biologia segundo o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) no ano de 2018.

O livro didático, além de ser utilizado pelos alunos, é considerado como um complemento para a prática pedagógica do professor. Assim sendo, o PNLD deveria disponibilizar coleções didáticas atualizadas e com tipos de organização de conteúdos que permitissem ao professor escolher a coleção que seja mais adequada aos seus alunos. Dessa forma, ampliaria-se a possibilidade de contemplar distintas realidades educacionais que existem em todo o território nacional, já que o Governo Federal tem investido milhões de reais na compra de livros didáticos. Além disso, a prática da leitura e discussão dos GLDs pelo professor em conjunto com seus pares, no momento da escolha do livro didático poderia ser uma importante contribuição para desenvolver e ampliar o olhar crítico dos professores sobre o material que certamente estará presente em suas aulas (GRAMOWSKI; DELOZOICOV; MAESTRELLI, 2017, p. 15).

Os LD selecionados para este estudo foram os sugeridos para a disciplina de Biologia do Ensino Médio, propostos pelo PNLD 2018, conforme a Portaria N° 62, de 1° de agosto de

2017 (BRASIL, 2017). No total, foi analisada 01 (uma) coleção de livros da editora Saraiva (Figura 7 e Quadro 12), sendo essa coleção composta por três livros para as 1ª, 2ª e 3ª séries.

**Figura 6** - capas do livro didático de Biologia sugeridos pelo PNLD 2018 para o Ensino Médio, analisado neste estudo.



Fonte: adaptado pelo autor do Guia do Livro Didático 2018

A análise foi pautada nesta coleção, desta editora, tendo em vista ser uma das coleções adotadas pela rede pública estadual do Tocantins. Importante destacar que esta coleção passou por análise do PNLD como proposta da BNCC para o ensino de Ciências da Natureza. Um outro fator diz respeito que a coleção de acordo com a editora foi:

Elaborada de modo a apoiar propostas pedagógicas que contribuam para o letramento científico e o estímulo à postura investigativa dos estudantes. Destacamos, a seguir, de que maneira cada Unidades de cada volume contribuem para o desenvolvimento de habilidades tal como formuladas pela BNCC (MODERNA, 2018, p. XXIII).

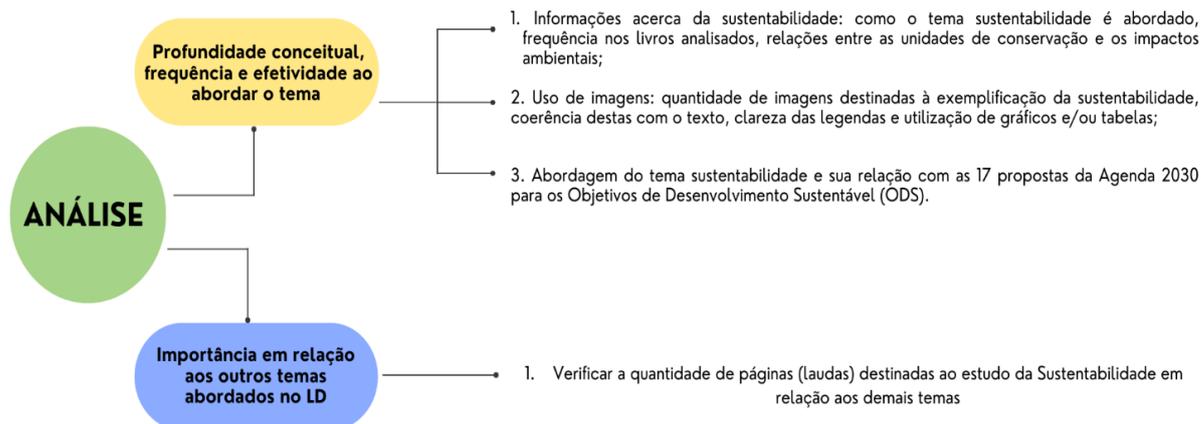
**Quadro 11** - livros didáticos de Biologia sugeridos pelo PNLD 2018 para o Ensino Médio, analisados neste estudo.

COLEÇÃO	AUTORES	TÍTULOS	EDITORA
Livro 1: 1º ano do Ensino Médio	Sônia Lopes e Sergio Rosso	BIO	SARAIVA
Livro 2: 2º ano do Ensino Médio	Sergio Rosso e Sônia Lopes	BIO	SARAIVA
Livro 3: 3º ano do Ensino Médio	Sergio Rosso e Sônia Lopes	BIO	SARAIVA

Fonte: adaptado pelo autor do Guia do Livro Didático 2018.

Os livros foram analisados seguindo critérios agrupados em dois eixos principais, conforme Figura 8:

**Figura 7 - Análise Livro Didático.**



**Fonte:** adaptado pelo autor por Bezerra e Goulart 2013 (2022)

No eixo 2, de acordo com Bezerra e Goulart (2013) a análise do quantitativo de laudas em que um autor se dedica a determinada unidade temática é um fator que mede o quão importante esse autor considera esse conteúdo.

Foi possível observar, em uma análise prévia do manual do professor, dos autores Lopes e Rosso, publicado em 2020, pós-homologação da BNCC do Ensino Médio, que este ainda não atende, em sua totalidade, o que preconiza a BNCC. A seguir, apresentamos, por meio da Figura 4, obras atualizadas, segundo o que preconiza a BNCC.

Andrade e Piccinini (2017), Santinelo, Royer e Zanatta (2016) e Wutzki e Tonso (2017) apontam que a abordagem da temática EA na BNCC ainda são questionáveis, tendo em vista que esta temática não é abordada de forma crítica e com discussões enfáticas.

Para Lopes e Rosso (2020, p. 3):

O estudo das Ciências da Natureza e suas Tecnologias é indispensável na sociedade contemporânea em razão da influência que essas ciências exercem no cotidiano de todos. Os conhecimentos nessa área atuam em diferentes aspectos, que abrangem desde noções básicas sobre o funcionamento dos organismos e dos objetos até melhoria da qualidade de vida, manutenção do meio ambiente e geração de energia para todos. Portanto, compreender as mudanças geradas por influência da Ciência e da tecnologia e refletir e agir mediante conhecimentos científicos adquiridos no decorrer da vida escolar são atitudes essenciais na formação de todos os estudantes brasileiros.

Segundo Lopes e Rosso (2020), os conhecimentos adquiridos nessas áreas têm impacto direto em diferentes aspectos da vida cotidiana, como saúde, alimentação, sustentabilidade, tecnologia e inovação. Através do estudo das Ciências da Natureza, os estudantes podem

desenvolver uma compreensão mais profunda dos fenômenos naturais, das relações entre os seres vivos e do papel da tecnologia na sociedade.

A compreensão das mudanças decorrentes da ciência e da tecnologia desempenha um papel fundamental na formação dos estudantes brasileiros. Vivemos em uma sociedade cada vez mais tecnológica e dependente da ciência para solucionar problemas complexos. Nesse contexto, a capacidade de refletir e agir com base em conhecimentos científicos adquiridos ao longo da vida escolar torna-se uma habilidade essencial. Isso não apenas permite que os estudantes estejam atualizados e informados sobre os avanços científicos e tecnológicos, mas também os capacita a tomar decisões bem fundamentadas em sua vida pessoal e como cidadãos.

A promoção dessas habilidades não se limita à sala de aula de ciências, mas deve ser uma abordagem interdisciplinar que permeia todo o currículo escolar. É por meio da educação em ciências que os estudantes podem desenvolver o pensamento crítico, a capacidade de avaliar evidências, de formular argumentos lógicos e de compreender os princípios do método científico. Essas habilidades são valiosas em todos os aspectos da vida, desde a tomada de decisões relacionadas à saúde até a compreensão das questões ambientais e sociais.

Além disso, a formação em ciências não se restringe apenas ao desenvolvimento de habilidades cognitivas; ela também desempenha um papel significativo na promoção de valores éticos, como responsabilidade, integridade e respeito pela diversidade de perspectivas. Os estudantes aprendem a considerar as implicações éticas das descobertas científicas e tecnológicas e a contribuir para uma sociedade mais justa e equitativa.

Portanto, a abordagem da educação em ciências é crucial na formação dos estudantes, preparando-os para compreender e enfrentar os desafios e oportunidades que a sociedade contemporânea apresenta. Essa abordagem não apenas promove a aquisição de conhecimentos científicos, mas também desenvolve habilidades cognitivas e éticas que capacitam os estudantes a participar ativamente e de forma responsável na construção de um futuro sustentável. É por meio da educação em ciências que os estudantes se tornam cidadãos críticos e participativos, capazes de tomar decisões informadas e contribuir para o avanço da sociedade em direção a um desenvolvimento sustentável e equitativo.

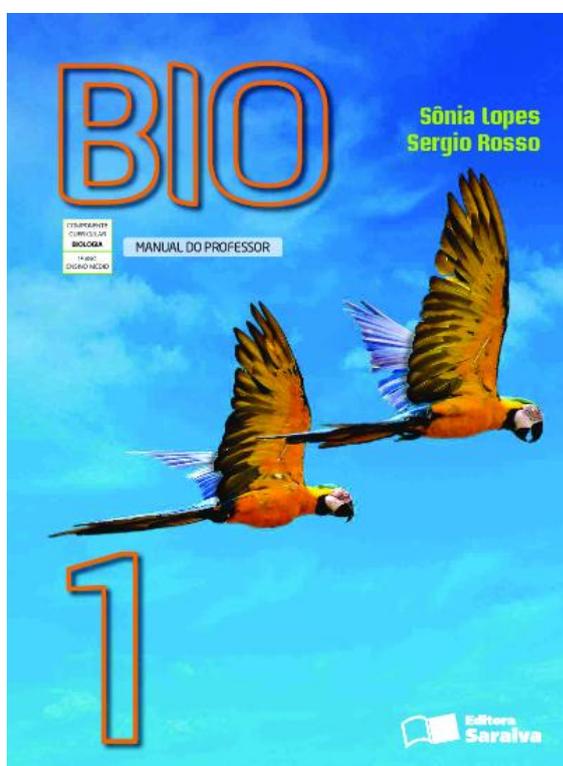
### **3.6 Análise dos Livros Didáticos de Biologia**

Nesta seção apresentamos a análise de uma coleção de LD de Biologia do ano de 2018, escolhidos pelo PNLD e utilizados pela rede estadual de educação do Tocantins. Os volumes analisados foram da 1ª à 3ª série do Ensino Médio da Editora Saraiva, publicado em 2016.

Assim, foi realizada a análise onde buscou-se identificar e caracterizar aspectos teóricos a respeito da forma como cada livro aborda o tema sustentabilidade e meio ambiente.

Esta discussão pretende analisar os livros didáticos de Biologia do ensino médio. Investigando se está sendo abordado nos livros didáticos de biologia no último ano do Ensino Médio as temáticas: meio ambiente e os contextos sobre sustentabilidade. Para o desenvolvimento desta pesquisa escolhemos os livros didáticos de Biologia dos autores Lopes e Rosso. Os livros didáticos analisados serão analisados quanto às possibilidades de apresentação dos conteúdos, das imagens, das atividades complementares.

**Figura 8** - Capa do livro didático - BIO, vol. 1.



Fonte: <https://doceru.com/doc/svenv58>

No Quadro 13 a seguir, apresentamos uma descrição dos livros com base nos seguintes aspectos: organização dos capítulos, destaques da obra e manual do professor do ensino médio das obras analisadas.

**Quadro 12** - Livro Didático – vol. 1

Unidades	Organização dos capítulos	Destaques da Obra	Manual do Professor
Unidade 1	Capítulo 1 - Introdução à Biologia Capítulo 2 - Introdução à Ecologia	1. Retorno da sequência clássica (diversidade da vida no volume 2 e estudo da espécie humana, evolução e genética no volume 3).	- Apresenta no final uma seção chamada Indagação científica, que promove o desenvolvimento de

	Capítulo 3 - Ecossistemas terrestres e aquáticos Capítulo 4 - Estrutura dos ecossistemas; fluxo de energia e ciclo da matéria Capítulo 5 - Comunidades e populações Capítulo 6 - Alterações ambientais	2. Abordagem do macro (ecologia) para o micro (estudo da célula no volume 1). 3. Propõe a construção de conceitos de maneira contextualizada à realidade do estudante. 4. Apresenta atividades reflexivas e desafiadoras que promovem o protagonismo do aluno, principalmente nas seções Temas para discussão e ampliando e integrando conhecimento.	habilidades científicas por meio do chamado “ciclo de indagações” (pergunta/ação/reflexão). - Resolução de exercícios propostos. - Apresenta diálogo constante com o professor. - Apoiado em referências de prestígio da educação e da ciência.
Unidade 2	Capítulo 7 - Origem da vida e Biologia Celular Capítulo 8 - A química da vida. Capítulo 9 - Citologia e envoltórios celulares Capítulo 10 - O citoplasma das células Capítulo 11 - Metabolismo energético Capítulo 12 - Núcleo; divisões celulares e reprodução	5. A obra apresenta uma organização dos conteúdos de forma clássica; no entanto, os conteúdos são tratados de forma que os alunos tenham uma aprendizagem significativa, com valorização do conhecimento prévio. Trabalha com sensibilização e reflexão na abertura de unidade e de capítulos, como ponto de partida para o estudo.	

Fonte: adaptação <https://www.edocente.com.br/pnld/2018/obra/bio-volume-1-saraiva>

O segundo livro analisado foi o Bio, vol. 2, componente curricular Biologia (ver Figura 10).

**Figura 9** - Capa do livro didático - Bio, vol. 2.



Fonte: <https://doceru.com/doc>

**Quadro 13** - Livro Didático – vol. 2

Unidades	Organização dos capítulos	Destaques da obra
Unidade 1	Capítulo 1 - Evolução e classificação Capítulo 2 - Vírus	Retorno da sequência clássica (diversidade da vida no volume 2 e estudo da espécie humana, evolução e genética no volume 3).

	Capítulo 3 - Procariontes Capítulo 4 - Protistas Capítulo 5 - Fungos	Abordagem do macro (ecologia) para o micro (estudo da célula no volume 1). Propõe a construção de conceitos de maneira contextualizada à realidade do estudante.
Unidade 2	Capítulo 6 - Evolução e classificação das plantas Capítulo 7 - Histologia e morfologia das angiospermas Capítulo 8 - Fisiologia das angiospermas	Apresenta atividades reflexivas e desafiadoras que promovem o protagonismo do aluno, principalmente nas seções Temas para discussão e ampliando e integrando conhecimento.
Unidade 3	Capítulo 9 - Origem, evolução e características gerais dos animais Capítulo 10 - Diversidade animal I Capítulo 11 - Diversidade animal II Capítulo 12 - Diversidade animal III Capítulo 13 - Diversidade animal IV Capítulo 14 - Forma e função dos animais: um estudo comparado.	A obra apresenta uma organização dos conteúdos de forma clássica; no entanto, os conteúdos são tratados de forma que os alunos tenham uma aprendizagem significativa, com valorização do conhecimento prévio. Trabalha com sensibilização e reflexão na abertura de unidade e de capítulos, como ponto de partida para o estudo.

Fonte: adaptação <https://www.edocente.com.br/pnld/2018/obra/bio-volume-2-saraiva>

O terceiro livro analisado, Bio, vol. 3, pertence ao componente curricular Biologia.

**Figura 10** - Capa do livro didático - Bio, vol. 3.



Fonte: <https://www.edocente.com.br/pnld/2018/obra/bio-volume-3-saraiva>

**Quadro 14** - Livro Didático – vol. 3.

Unidades	Organização dos capítulos	Destques da obra
Unidade 1	Capítulo 1 - Reprodução e desenvolvimento embrionário humano Capítulo 2 - Estrutura e função dos tecidos humanos Capítulo 3 - Sistemas digestório; respiratório; cardiovascular e imunitário Capítulo 4 - Sistemas urinário; nervoso e endócrino	Retorno da sequência clássica (diversidade da vida no volume 2 e estudo da espécie humana, evolução e genética no volume 3). - Abordagem do macro (ecologia) para o micro (estudo da célula no volume 1). - Propõe a construção de conceitos de maneira contextualizada à realidade do estudante.

Unidade 2	Capítulo 5 - A Genética e os genes Capítulo 6 - A herança de uma característica Capítulo 7 - A herança simultânea de duas ou mais características. Capítulo 8 - Outros mecanismos de herança. Capítulo 9 – Biotecnologia.	- Apresenta atividades reflexivas e desafiadoras que promovem o protagonismo do aluno, principalmente nas seções Temas para discussão e ampliando e integrando conhecimento. - A obra apresenta uma organização dos conteúdos de forma clássica; no entanto, os conteúdos são tratados de forma que os alunos tenham uma aprendizagem significativa, com valorização do conhecimento prévio. - Trabalha com sensibilização e reflexão na abertura de unidade e de capítulos, como ponto de partida para o estudo.
Unidade 3	Capítulo 10 - Processos evolutivos. Capítulo 11 – Genética.	

Fonte: adaptação <https://www.edocente.com.br/pnld/2018/obra/bio-volume-3-saraiva>

A partir da análise dos dois eixos, observamos os seguintes aspectos no Eixo 1:

- Informações acerca da sustentabilidade: como o tema sustentabilidade é abordado, frequência nos livros analisados, relações entre as unidades de conservação e os impactos ambientais;
- Uso de imagens: quantidade de imagens destinadas à exemplificação da sustentabilidade, coerência destas com o texto, clareza das legendas e utilização de gráficos e/ou tabelas;
- Abordagem do tema sustentabilidade e sua relação com as 17 propostas da Agenda 2030 para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS).

O Eixo 2 teve por objetivo verificar a quantidade de páginas (laudas) destinadas ao estudo da Sustentabilidade em relação aos demais temas, pois a quantidade de páginas que um autor determina a um.

É possível identificar a existência de um capítulo denominado “Alterações Ambientais” (Cp. 6 do volume 1, na Unidade 1), apresentado por meio da figura 13, este é dedicado a emitir as preocupações com o meio ambiente. Este capítulo inicia as discussões fazendo uma abordagem sobre o conceito de equilíbrio ambiental onde ressalta a importância deste para a manutenção adequada dos ecossistemas. De modo geral, essa coleção é objetiva ao trabalhar os conceitos envolvidos na temática de sustentabilidade. É importante destacar que, por diversas vezes, o avanço econômico se sobrepõe às questões ambientais.

**Figura 11** - Capítulo 6 dedicado a questões climáticas.

## Capítulo 6 • Alterações ambientais

### Pense nisso, 117

1. Introdução, 118
  2. Alterações bióticas, 118
    - 2.1. Introdução de espécies, 118
    - 2.2. Extinção de espécies, 119
  3. Poluição dos ecossistemas, 120
    - 3.1. Poluição sonora, 120
    - 3.2. Poluição por eutroficação, 120
    - 3.3. Poluição térmica, 121
    - 3.4. Poluição do ar, 121
    - 3.5. Aquecimento global, 123
    - 3.6. Poluição por elementos radiativos, 126
    - 3.7. Poluição por substâncias não biodegradáveis, 126
    - 3.8. Poluição por derramamento de petróleo, 128
    - 3.9. O lixo, 129
  4. Pegada ecológica e biocapacidade, 131
  5. Desenvolvimento sustentável, 132
  6. Conservação biológica, 134
    - 6.1. Unidades de conservação, 134
  7. Tema para discussão: Onda de rejeitos da Samarco atingiu 663 km de rios e devastou 1 469 hectares de terras, 137
- Retomando, 139
- Ampliando e integrando conhecimentos, 139
- Testes, 141

Fonte: <https://www.edocente.com.br/pnld/2018/obra/bio-volume-3-saraiva>

**Quadro 15** - Informações sobre as figuras analisadas nos livros de BIO, volumes 1, 2 e 3.

Título da figura	Avaliação de impacto (1 - 5)	Avaliação de coloração (1 - 5)	Avaliação de auto explicação (1 - 5)
A ISO verde é uma norma internacional que estabelece diretrizes para a gestão ambiental nas empresas.	3	5	3
Fotografia de <i>Aedes aegypti</i> fêmea se alimentando de sangue humano. Mede cerca de 5 mm de comprimento	3	5	3
Comparação entre a quantidade de vitamina A presente em três variedades de mandioca: a comum, a biofortificada I e a biofortificada II.	1	4	2

Nota: Considerando 1 para avaliação menor e 5 para avaliação melhor. **Impacto** analisa-se tamanho, formas, coerência e foco; **Coloração**: cores utilizadas; **auto explicação**: analisa-se se ao visualizar a figura é possível compreendê-la sem precisar do texto.

**Fonte:** Dados da Pesquisa (2022)

Na coleção analisada observa-se que o estudo da “Sustentabilidade e desenvolvimento sustentável” está relacionado à unidade de Ecologia, no capítulo destinado ao estudo das alterações ambientais. A quantidade de páginas destinadas ao estudo do tema foi de quatro laudas. No que diz respeito às imagens todas elas foram citadas no corpo do texto, foram totalizadas seis imagens sendo utilizados para exibir exemplos da necessidade de exploração dos recursos naturais, os impactos ocasionados pelo desastre de Mariana (MG), a vulnerabilidade dos povos indígenas no Brasil, e uma tabela que explica as disposições legais para o uso dos doze tipos de unidades de conservação estabelecidos no Brasil, porém não há utilização de gráfico neste tópico. Há, ainda, um mapa que mostra a localização das unidades de conservação no Brasil e a exposição dos 17 objetivos para transformar o mundo propostos pela Organização das Nações Unidas (ONU) frente à Agenda de 2030 – Objetivos Desenvolvimento Sustentável (ODS). Todas as imagens mencionadas possuem qualidade gráfica adequada, nitidez e coloração satisfatórias.

Neste cenário, há uma relação significativa entre a construção do conhecimento científico e as ilustrações apresentadas no texto, pois essa tem potencial para elucidar os aspectos da natureza e o conteúdo. Assim, as imagens nos LD não podem ser visualizadas como meros acessórios, pois essa possui alto valor cognitivo (COUTINHO et al., 2010). Logo, as figuras devem estar presentes nas obras, porém essas devem ser coerentes e ligadas ao texto, não fugindo do contexto (NEPOMUCENO; TERRA, 2020).

No Vol. 1 da Coleção do LD analisado, observamos que a obra relata os impactos ocasionados mediante a inserção de uma espécie não nativa, ou seja, “exótica”, em um *habitat* onde esta não é naturalmente encontrada. Dentre as consequências desta ação temos a extinção de espécies causando um dano irreparável ao meio ambiente.

Outro ponto abordado é a poluição: poluição sonora, poluição por eutrofização, poluição térmica, poluição do ar, poluição por elementos radioativos, poluição por substância não biodegradável, poluição por derramamento de petróleo.

Os tópicos abordados nesses capítulos denotam a preocupação de como as ações humanas têm acometido a natureza. Um exemplo é a produção de lixo, o qual representa um grande risco à saúde e ao meio ambiente. A questão do lixo está relacionada ao consumismo muito comum neste milênio, logo, a consequência imediata desta ação é o aumento da demanda

por energia. Neste contexto, é fundamental ampliar as discussões, e a escola é um importante espaço para o desenvolvimento de atividades de EA, a fim de enfatizar a responsabilidade na questão do lixo, consumo induzido, redução de materiais descartáveis, reciclagem (BEYER; UHMANN, 2022).

Outro tópico abordado é o Aquecimento Global. Este é destinado aos debates sobre as discordâncias em relação a causa deste efeito, onde há uma corrente que defende que o aumento da temperatura média da Terra é algo natural. Por outro lado, há os indivíduos que defendem que as ações humanas têm contribuído para o aquecimento do planeta. Embora o texto traga a temática de forma satisfatória, mostrando as duas correntes de pensamento sobre o que vêm provocando o Aquecimento Global, o mesmo deixa a desejar quando não propõe uma reflexão ao leitor sobre como suas atividades têm impactado o meio ambiente, e não proporciona ao leitor uma abordagem sobre as diferentes formas de energia renovável onde este poderia conhecer alternativas energéticas que causem menos impactos ao meio ambiente.

No que tange ao desenvolvimento sustentável, a abordagem parte da perspectiva das iniciativas mundiais de preservação ambiental como o Protocolo de Kyoto. O livro aborda ainda os objetivos do desenvolvimento sustentável e o processo de conservação biológica. No entanto, o capítulo dedicado a essa abordagem é breve e realiza poucos aprofundamentos, embora ressalte aspectos importantes para a compreensão do que é o desenvolvimento sustentável e a sua importância.

Nesta coleção, é destinado um tópico voltado à abordagem de conceitos sobre sustentabilidade, porém esses são apresentados de forma simples, como: a Agenda-21 defendia a necessidade de investimento em programas de desenvolvimento sustentável. Nesse modelo de desenvolvimento, considera-se que o avanço econômico e a conservação do meio ambiente são compatíveis e devem estar intimamente relacionados.

O texto não deixa claro como seria possível conciliar o avanço econômico e a conservação do meio ambiente. Assim, emergem alguns questionamentos: há caminhos que relacionem essas propostas? Neste viés, a esse contexto, caberia uma reflexão por parte do autor: até que ponto o “avanço econômico” e “conservação do meio ambiente” são compatibilizadas, principalmente ao pensarmos em um modelo de sociedade que vivenciamos atualmente? Faz-se necessário discutir o papel da juventude, como ser humano, parte do todo, na questão ambiental?

Neste mesmo tópico, a coleção traz a sustentabilidade como meio para a sociedade suprir as necessidades do homem, propondo características e condições ao se referir aos recursos naturais, por meio do conceito utilitarista enfatizado no texto ao propor que “os

recursos naturais são suficientes para atender às necessidades de todos, desde que manejados de forma sustentável [...]”, emitindo a ideia de que “o manejo sustentável dos recursos” é a saída para as necessidades humanas, porém, não há espaço para crítica ou reflexão a essas necessidades e nas possibilidades de modelo social e econômico que podem ser discutidos em sala de aula, ou práticas a fim de promover o desenvolvimento e a formação do sujeito ecológico (LOPES; ROSSO, 2013, v. 1, p. 137).

Há ainda uma menção aos encontros Rio+10 e Rio+20, apontando os destaques do último encontro. Estes, chamados, respectivamente, de Cúpula Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável (2002) e Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável (2012), são conferências mundiais que abordam questões relacionadas ao desenvolvimento sustentável e ao meio ambiente. Esses eventos tiveram lugar no Rio de Janeiro, Brasil, e são chamados assim por marcarem as respectivas comemorações de dez e vinte anos da primeira Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada em 1992, conhecida como Rio-92 ou Eco- 92 (LAYRARGUES, 2012).

Todavia, a respeito da análise do livro, não houve conceitos ou questionamentos sobre os termos Desenvolvimento Sustentável e Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Ou seja, embora as siglas estejam enunciadas no texto, as mesmas foram ignoradas pelo autor, uma vez que não há menção sobre o que seria a proposta de Desenvolvimento Sustentável e quais a relação deste com os ODS. Assim, o texto parte para uma abordagem que permeia a “Economia verde” e “erradicação da pobreza” e os três pilares constituintes dos ODS.

Embora haja carência no enfoque das “Conservações Biológicas”, os autores permitem a contextualização do ensino de EA, algo que não fora observado ao analisar os outros tópicos. Isso pode ser evidenciado no trecho: “conservação acometidas pelo maior desastre ambiental do Brasil, quando os rejeitos da mineradora Samarco em Mariana (MG) atingiram 663 Km de rios e devastou 1469 hectares de terra” (LOPES; ROSSO, 2013, v. 1, p. 137). Tal abordagem no LD proporciona a contextualização, uma vez que o tema foi arduamente debatido na mídia e, deste modo, promove a formação do estudante como um ser crítico e consciente do seu papel na sociedade.

Em relação à conservação biológica, pode-se dizer que consiste em uma nova etapa de aplicação da Ciência, que por sua vez estabelece vínculos com a Biologia das espécies e ecossistemas que são, de alguma forma, afetados por atividades humanas. Ou seja, trata-se de uma disciplina voltada para a abordagem a respeito da crise referente à perda de diversidade no planeta (PETROVICH, 2016).

O segundo livro analisado foi o volume dois, proposto por Lopes e Rosso (2016), em conjunto com a editora Saraiva, e diz respeito à 2ª série do Ensino Médio. Neste volume o tema da sustentabilidade não aparece, sendo a obra voltada para temáticas como evolução, vírus e citologia em geral.

Considerando o que preconiza a BNCC no que diz respeito à temática sustentabilidade, o documento enfatiza que:

O desenvolvimento gradual desse campo do saber, por seres humanos inseridos em culturas e sociedades específicas, confere a ela valores estéticos e culturais, e fornece uma linguagem com a qual pessoas de diferentes realidades podem se comunicar, com precisão e concisão, em várias áreas do conhecimento (BRASIL, 2018, p. 557).

Neste sentido, podemos afirmar que se faz necessário dar continuidade às temáticas de sustentabilidade e meio ambiente em todas as séries do Ensino Médio, tendo em vista que nelas todas “a heterogeneidade de visões de mundo e a convivência com as diferenças favorecem o desenvolvimento da sensibilidade, da autocrítica e da criatividade, nas situações da vida, em geral, e nas produções escolares, em particular” (BRASIL, 2018, p. 557).

Já o terceiro livro, dos mesmos autores, é referente à 3ª série do Ensino Médio e vai pelo mesmo caminho do segundo volume, não abordando a temática da sustentabilidade e meio ambiental, tendo suas discussões centralizadas na espécie humana, sua morfologia e evolução.

É possível identificar, nesse sentido, certa carência em relação à abordagem do tema sustentabilidade e meio ambiental na disciplina de biologia ao longo do Ensino Médio.

### **3.7 Resultados e apontamentos**

Levando-se em consideração as discussões realizadas anteriormente, Cuba (2011) afirma que o debate a respeito da dinâmica entre a educação formal e os temas sustentabilidade, conservação e biodiversidade, e seus artifícios, incluindo o livro didático, se presentifica em trabalhos internacionais, seja por meio de periódicos de educação, ou de conservação biológica, possuindo vertentes metodológicas e objetivos variados. Já no Brasil, a situação se dá de forma distinta, abrindo margem para carências e fazendo face com um ensino superficial nesse âmbito como foi apontado ao analisarmos os livros didáticos em questão.

A partir do que foi até aqui abordado, pode-se dizer que o conceito de sustentabilidade vem sendo discutido, ao longo dos anos, nos mais diversos sentidos, principalmente ao pensar nos encargos teóricos com os quais ele pode se relacionar. No entanto, a sustentabilidade

enquanto um mecanismo rumo à preservação ambiental e a conscientização sobre os usos de recursos naturais, é uma temática importante a ser abordada durante todo o processo de escolarização.

Embora existam leis que visam assegurar a inclusão da EA na escolarização, a realidade se faz distinta, principalmente quando há a concepção de que esse processo deve ocorrer de maneira externa e informal, por outras fontes e recursos. No entanto, uma vez que as instituições de ensino visam uma formação em cidadania e participação social, é inegável que a Educação Ambiental se encontra no bojo dos aspectos importantes a serem desenvolvidos na dinâmica social.

Ao analisar as obras escolhidas, foi possível perceber a abordagem do tema de forma mecanizada e esvaziada de sentido, de forma puramente técnica e com poucas propostas e possibilidades de práticas diretas. Não obstante, no que diz respeito à preservação da biodiversidade, são aspectos conduzidos a partir de um viés de utilidade, do que pode, para o homem servir e que, portanto, deve ser preservado em benefício próprio.

A sustentação dessa perspectiva em obras didáticas e no processo de ensino na totalidade, pode produzir relações dos indivíduos com a natureza, que desde o início se encontram com fissuras e pormenores, uma vez que há constatada a predominância de uma perspectiva antropocêntrica.

Pode-se dizer, ainda, a respeito das obras analisadas, que estas não realizam um trabalho de diferenciação entre conservação biológica e conservação de recursos naturais. Além disso, o termo “conservação” não é muito usado no decorrer dos textos, e surge normalmente atrelado à relação de ameaça de extinção de espécies.

Não obstante, nos volumes analisados, as intervenções visando conservação podem ser descritas como voltadas de forma quase exclusiva para as espécies animais e os biomas, quase não havendo, no entanto, situações em que determinada espécie é enfatizada. A partir disso, pode-se notar o viés de utilitarismo em relação à biodiversidade, principalmente ao se deparar com exemplificações de espécies vegetais que beneficiam de alguma forma a saúde humana, tendo os argumentos de preservação voltados para esse eixo.

Tal abordagem enfatiza a relação econômica com o interesse em preservação da biodiversidade, abrindo mão, assim, de abordar os princípios da biologia e da conservação da diversidade biológica pelo próprio valor que elas possuem em si. Pode-se dizer, portanto, que esta é uma abordagem antropocêntrica e utilitarista da biodiversidade que, muitas vezes, pode culminar em uma relação inadequada dos sujeitos com a natureza.

Como supracitado, a EA é uma tarefa transdisciplinar, e que se encontra além da conceituação teórica - embora esta seja muito importante - mas diz respeito à relação dos seres humanos com a natureza e as possibilidades de que seja produzido um vínculo saudável em prol da preservação ambiental (LOUREIRO, 2014).

Pensar essa perspectiva é, sobretudo, um dever da Educação Formal, uma vez que nas instituições de ensino tem-se por premissa a formação de cidadãos habilitados a viver em sociedade e participar de suas dinâmicas. No entanto, a realidade educacional brasileira, principalmente na educação pública, não dispõe dos recursos e flexibilidade necessários para que as temáticas sustentabilidade e meio ambiente sejam abordadas de forma adequada e efetiva.

### **3.8 Considerações**

Após o término deste estudo, considerando a coleção de livros didáticos de biologia analisados, concluímos que os temas sustentabilidade e meio ambiente são abordados de forma rasa, sem aprofundamentos nos conceitos e sem mencionar críticas ao modelo de desenvolvimento socioeconômico atual. A ausência dessas abordagens dificulta uma análise crítica do professor ao mesmo tempo que inviabiliza a formação de um estudante crítico e consciente do seu papel na sociedade.

A coleção analisada fornece poucos subsídios que busque promover uma aprendizagem contextualizada. Embora haja um capítulo exclusivo que aborda temas relacionados ao meio ambiente, é destinado um número pequeno de páginas ao estudo do tópico sustentabilidade e ODS, sendo uma abordagem breve, mecanizada e esvaziada de sentido, de forma puramente técnica e com poucas propostas e possibilidades de práticas pedagógicas efetivas.

Os resultados obtidos denotam que os livros analisados não são eficientes quando se pensa em trabalhar os temas sustentabilidade e meio ambiente por meio de uma proposta crítica. No entanto, esses estão em consonância com as legislações estabelecidas para a educação - LDB, Diretrizes de Bases, PCNs - uma vez que esses não preveem conteúdos específicos para cada ano de ensino. A abordagem neste viés é observada apenas na BNCC (BRASIL, 2018), e por isso não se aplica aos LD aprovados no PNLD (2018), elaborados em 2016.

No que tange ao papel da escola neste processo, é essencial que a escolha dos LD preconize o currículo e o Projeto Político Pedagógico (PPP) de cada instituição, a fim de selecionar as coleções que melhor se adequam às suas necessidades. Nesse sentido, é possível afirmar que, embora ao longo dos anos muitas políticas e medidas vêm sendo produzidas em

prol da sustentabilidade e da preservação ambiental, evidencia-se a necessidade de que esses processos passem pela base da sociedade, a educação.

#### 4 CONCLUSÕES E DESDOBRAMENTOS DA PESQUISA

Ao dar início a esta pesquisa, buscamos analisar o processo de implantação dos PCN, DCN e BNCC e se os livros didáticos atendiam ao que preconizam as atuais legislações educacionais. Diante das análises realizadas, podemos afirmar que a coleção analisada não atende aos documentos que norteiam o ensino básico – etapa ensino médio.

Destacamos nesta pesquisa que a temática sustentabilidade é tratada de forma tímida na coleção, não atendendo os documentos-base. A coleção analisada fornece poucos subsídios que busque promover uma aprendizagem contextualizada. Embora haja um capítulo exclusivo que aborda temas relacionados ao meio ambiente, é destinado um número pequeno de páginas ao estudo do tópico sustentabilidade, sendo uma abordagem breve, mecanizada e esvaziada de sentido, de forma puramente técnica e com poucas propostas e possibilidades de práticas pedagógicas efetivas.

O documento base expõe que o currículo deve ser incorporado ao cotidiano dos estudantes. Em síntese, a BNCC (BRASIL, 2018) valoriza os elementos mais concretos e os ambientes que os cercam, como, por exemplo, casa, escola e bairro, oferecendo aos estudantes a oportunidade de interação e compreensão do meio no qual estão inseridos.

As reformas nos documentos-base que regem a educação básica propõem diretrizes necessárias para o Ensino Médio. O Novo Ensino Médio, exige da escola, professores e demais envolvidos no processo educacional, o acesso às informações e mudanças relacionadas ao interesse dos estudantes.

Uma preocupação comum aos estudiosos da área educacional refere-se ao fato de o livro didático não ser um elemento engessado e reprodutor de determinado currículo.

Nesta pesquisa, analisamos os impactos da BNCC nos livros didáticos distribuídos pelo PNLD. A análise buscou compreender os aspectos legais relacionados à escolha dos livros didáticos. No decorrer da pesquisa, percebemos que mesmo os livros didáticos sendo avaliados pela comissão do PNLD, ainda assim, não atendem às diretrizes da BNCC, na coleção enfocada.

Na Educação Básica, conforme preconiza a LDB, Art.1º § 2º, o currículo do Ensino Médio, “deverá vincular-se ao mundo do trabalho e à prática social”. Mudanças vem ocorrendo a partir da implementação da BNCC (2017), no que concerne aos livros didáticos, anteriormente, os livros didáticos eram divididos por componente curricular, conforme coleção analisada. No entanto, a proposta da BNCC é que os livros didáticos sejam integrados.

A BNCC reconhece que a “educação deve afirmar valores e estimular ações que contribuam para a transformação da sociedade, tornando-a mais humana, socialmente justa e,

também, voltada para a preservação da natureza” (BRASIL, 2018), e que esta, por sua vez, mostra-se alinhada à Agenda 2030 da ONU, no entanto, nas análises realizadas, ficou perceptível que BNCC e livros didáticos não dialogam entre si.

A dissertação abordou questões essenciais relacionadas à educação em Ciências da Natureza, sustentabilidade e o papel dos livros didáticos na formação dos estudantes. As implicações dessa pesquisa são vastas e impactam diretamente minhas práticas como professor de Biologia e minha visão sobre a educação em Ciências.

Primeiramente, a constatação de que os livros didáticos analisados não atendem às diretrizes estabelecidas pelos PCN, DCN e BNCC ressalta a necessidade crítica de uma revisão profunda e uma seleção cuidadosa de materiais didáticos. Como professor de Biologia, isso me obriga a ser ainda mais crítico na escolha de recursos educacionais e a buscar materiais que estejam alinhados com as diretrizes curriculares. Além disso, essa pesquisa me incentiva a criar e desenvolver recursos educacionais alternativos que possam preencher as lacunas identificadas nos livros didáticos, garantindo uma abordagem mais completa e eficaz dos tópicos de sustentabilidade e Ciências da Natureza.

No entanto, a pesquisa também destacou limitações e desafios significativos no sistema educacional relacionados à implementação das políticas educacionais. Uma das limitações evidenciadas é a falta de alinhamento entre a BNCC e os materiais didáticos disponíveis no mercado. Isso levanta questões sobre a eficácia das políticas educacionais em garantir que os materiais didáticos atendam às diretrizes estabelecidas. Como professor, isso me leva a refletir sobre como as políticas educacionais podem ser mais eficazes na promoção de uma educação de qualidade.

Além disso, a pesquisa abriu espaço para novas áreas de investigação e análise. Uma possível linha de pesquisa futura poderia ser o desenvolvimento de diretrizes mais específicas para a seleção e avaliação de livros didáticos, garantindo que eles estejam em conformidade com a BNCC e outros documentos curriculares. Além disso, a pesquisa também poderia se aprofundar na análise das práticas pedagógicas relacionadas à sustentabilidade e Ciências da Natureza nas escolas, explorando como os professores abordam esses tópicos em sala de aula e como podem ser melhor apoiados na promoção de uma educação mais eficaz nessa área.

Em suma, esta dissertação não apenas influenciará minhas práticas como professor de Biologia, mas também me motiva a continuar explorando questões relacionadas à educação em Ciências da Natureza, sustentabilidade e políticas educacionais. Ela destaca a importância crítica de alinhar os materiais didáticos com as diretrizes curriculares e promover uma educação

que capacite os estudantes a compreender e enfrentar os desafios e oportunidades da sociedade contemporânea, contribuindo para a construção de um futuro mais sustentável e consciente.

## REFERÊNCIAS

- ALCÓCER, J. C. A. RODRIGUES, A. M.; PINTO, A. L.; DA SILVA, C. H. F.; BARROSO, H. O.; OLIVEIRA, M. M.; MARTINS, V. FONSECA, FONSECA, A. M.; SOUZA, D. F.; COELHO, F. Tecnologias sustentáveis, sustentabilidade e práticas pedagógicas no ensino médio. **Revista Científica Linkania Master**, v. 5, n. 1, p. 149-169, 2015. Disponível em: <https://linkania.org/master/article/view/322/196>. Acesso em 04 de set. 2023.
- ANDRADE, M. C. P; PICCININI, C. L. O ensino de Ciências da Natureza nas versões da Base Nacional Comum Curricular, mudanças, disputas e ofensiva liberal-conservadora. **Revista de Ensino de Biologia da Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio)**, v. 11, p. 34-50, 2018. Disponível em: <https://renbio.org.br/index.php/sbenbio/article/view/124>. Acesso em 04 de set. 2023.
- AZEVEDO, D. S de; FERNANDES, K. L. F. Educação ambiental na escola: um estudo sobre os saberes docentes. **Educação em foco**, v. 14, n. 2, p. 95-119, 2010.
- BARBIERI, J.C; SILVA, D. Desenvolvimento Sustentável e educação ambiental: uma estratégia comum com muitos desafios. **Revista de Administração Mackenzie**, v. 12, n. 3, p. 51-82, 2021. Edição Especial. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ram/a/DSKVmHs8qLRFRRGcGqTKh7H/abstract/?lang=pt#>. Acesso em 04 de set. 2023.
- BERNARDES, M. B. J.; PRIETRO, E. C. Educação Ambiental: disciplina versus tema transversal. **Revista eletrônica Mestrado Educação Ambiental**, v. 24, n. 2, p. 172-180, janeiro a julho de 2010.
- BEZERRA, R. G.; GOULART, L. S. A representação do bioma cerrado em dois livros didáticos de biologia aprovados pelo PNLD 2012. **Revista Lugares de Educação**, v. 3, n. 7, p. 120-133, 2013.
- BEYER, E. C.; UHMANN, R. I. M. Potencial da sustentabilidade em livros didáticos projetos integradores da área de Ciências da natureza. **Simpósio da Pós-Graduação do Sul do Brasil**, v. 1, n. 1, p. 45-52, 2021.
- 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.
- BOFF, L. **Sustentabilidade: o que é-o que não é**. Editora Vozes Limitada, 2017.
- BRAGA, J. C. P. et al. A base nacional comum curricular – BNCC: uma discussão sobre educação ambiental e sustentabilidade. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 3, p. 31242-31251, 2021
- BRASIL, A. O. M.; SCARELI-SANTOS, CLAUDIA. As concepções dos professores do Colégio Rui Barbosa de Araguaína, Tocantins, sobre os temas educação ambiental, interdisciplinaridade e sustentabilidade. **Revista Querubim (Online)**, v. 5, N. 45, p. 10-17, 2021. Disponível em: <https://periodicos.uff.br/querubim>. Acesso em 04 de set. 2023.
- BRASIL, **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Lei nº 13.415, de 16 de fevereiro de 2017**. Altera as Leis n.º 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, e 11.494, de 20 de junho 2007, que regulamenta o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação, a Consolidação das Leis do Trabalho - CLT, aprovada pelo Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943, e o Decreto-Lei nº 236, de 28 de fevereiro de

1967; revoga a Lei nº 11.161, de 5 de agosto de 2005; e institui a Política de Fomento à Implementação de Escolas de Ensino Médio em Tempo Integral. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2017/lei/113415.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/113415.htm). Acesso em 05 de set. 2023.

BRASIL, **Lei nº 13.415, de 16 de fevereiro de 2017**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília: MEC, 2017. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2017/lei/113415.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/113415.htm). Acesso 05 de set. 2023.

BRASIL, Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular - Ensino Médio**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/historico/BNCC\\_EnsinoMedio\\_embaixa\\_site110518.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/historico/BNCC_EnsinoMedio_embaixa_site110518.pdf). Acesso em: 13 fev. 2023.

BRASIL, Ministério da Educação. **Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade (SECAD/MEC) Educação do Campo: diferenças mudando paradigmas**, Brasília, 2007. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/educacaocampo.pdf>. Acesso em 04 de set. 2023.

BRASIL. [Plano Nacional de Educação (PNE)]. **Plano Nacional de Educação 2014-2024** [recurso eletrônico]: Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014, que aprova o Plano Nacional de Educação (PNE) e dá outras providências. - Brasília: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2014. Disponível em: <https://pne.mec.gov.br/>. Acesso em 04 de set. 2023.

BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Currículos e Educação Integral. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013. 562p

BRASIL. **Dispõe sobre os procedimentos para a escolha e nomeação de membros das Câmaras que compõem o Conselho Nacional de Educação, de que trata o art. 8.º da Lei n.º 4.024, de 20 de dezembro de 1961, com a redação dada pela Lei n.º 9.131, de 24 de novembro de 1995**. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19131.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19131.htm). Acesso em 05 de set. 2023.

BRASIL. Guia PNLD 2018: **Apresentação Guia de Livros Didáticos – Ensino Médio**. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2017. 39 p.

BRASIL. Guia PNLD 2018: **Biologia - Guia de Livros Didáticos – Ensino Médio**. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2017. 92 p.

BRASIL. Ministério da Educação. **Guia Digital do PNLD 2020**. Brasília: MEC, 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/fnde/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/programas/programas-do-livro/pnld/guia-do-livro-didatico/guia-pnld-2020>. Acesso em 05 de set. 2023.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Lei nº 13.415/2017, de 13 de fevereiro de 2017, Altera as Leis nos 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, e 11.494, de 20 de junho 2007, que regulamenta o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação, a Consolidação das Leis do Trabalho - CLT, aprovada pelo Decreto-Lei no 5.452, de 1o de maio de 1943, e o Decreto-Lei no 236, de 28 de fevereiro de 1967; revoga a Lei no 11.161, de 5 de agosto de 2005; e institui a Política de Fomento à Implementação de Escolas de Ensino Médio em Tempo Integral. 2017. Disponível em:

[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2017/lei/L13415.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/L13415.htm). Acesso em: 10 ago. 2022.

BRASIL. Lei nº 9.795/1999. **Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências**. BRASÍLIA, 1999. Disponível em: [http://www.prograd.ufu.br/sites/prograd.ufu.br/files/media/documento/10.1\\_-\\_lei\\_ndeg\\_9.795-99\\_-\\_ed.amb\\_.pdf](http://www.prograd.ufu.br/sites/prograd.ufu.br/files/media/documento/10.1_-_lei_ndeg_9.795-99_-_ed.amb_.pdf). Acesso em 05 de set. 2023.

BRASIL. **PNLD 2020**. Disponível em: [https://pnld.nees.ufal.br/pnld\\_2020/inicio](https://pnld.nees.ufal.br/pnld_2020/inicio). Acesso em 14 set 2021.

BRASIL. **Resumo Técnico do Estado do Tocantins: Censo da Educação Básica Estadual 2020** [recurso eletrônico]. - Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2021.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: introdução aos parâmetros curriculares nacionais / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1998. 174 p. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/introducao.pdf>. Acesso em 04 de set. 2023.

BRASIL. Decreto nº 9.099, de 18 de julho de 2017. **Dispõe sobre o Programa Nacional do Livro e do Material Didático**. Brasília: MEC, 2017. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/2017/decreto-9099-18-julho-2017-785224-publicacaooriginal-153392-pe.html>. Acesso em 05 de set. 2023.

BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**. Brasília: Ministério da Educação; Secretaria de Educação Básica; Diretoria de Currículos e Educação Integral, 2018.

BRASIL. Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014. **Aprova o plano nacional de educação - PNE e dá outras providências**. Brasília: Presidência da República, 2014. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2011-2014/2014/Lei/L13005.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2014/Lei/L13005.htm). Acesso em: 05 set. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Guia de livros didáticos: PNLD 2021: Ciências da Natureza: Ensino Médio**. Disponível em: <https://www.gov.br/fnde/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/programas/programas-do-livro/pnld/guia-do-livro-didatico/escolha-pnld-2021-projetos>. Acesso em 05 de set. 2023.

BRASIL. Resolução CNE/CEB 2/2012 - **Define Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. MEC: Brasília - DF, 2012. BRASIL. Disponível em: [http://pactoensinomedio.mec.gov.br/images/pdf/resolucao\\_ceb\\_002\\_30012012.pdf](http://pactoensinomedio.mec.gov.br/images/pdf/resolucao_ceb_002_30012012.pdf). Acesso em 05 de set. 2023.

BRASIL. Resolução CNE/CEB 3/2018 - **Atualiza as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. MEC: Brasília - DF, 2018. BRASIL. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/novembro-2018-pdf/102481-rceb003-18/file>. Acesso em 05 de set. 2023.

CAMARGO, D. R. Os conceitos de sustentabilidade e de desenvolvimento sustentável na produção teórica em educação ambiental no Brasil: um estudo a partir de teses e dissertações. **Universidade Estadual Paulista (Unesp)**, 2016. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/144440>. Acesso em 04 de set. 2023.

CARDOSO, A. S.; SANTOS JR, R. A. O. Indicadores de sustentabilidade e o ideário institucional: um exercício a partir dos ODM e ODS. **Ciência e Cultura**, v. 71, n. 1, p. 50-55, 2019. Disponível em: [http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0009-67252019000100014](http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252019000100014). Acesso em 05 de set. 2023.

CARNEIRO, M.H.S.; SANTOS, W.L.P.; MÓL, G.S. Livro didático inovador e professores: uma tensão a ser vencida. Ensaio – **Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 7, n.2, p. 119-130. 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/s8K7cB5J4zqgQh46kjf6NBr/abstract/?lang=pt>. Acesso em 04 de set. 2023.

CASCINO, F. **Educação ambiental**. São Paulo: SENAC, 1999

COSTA, W.N.G. Dissertações e teses multipaper: uma breve revisão bibliográfica. In: VIII SESEMAT - Seminário Sul-mato-grossense de Pesquisa em Educação Matemática, 2014, Campo Grande. **Anais do VIII SESEMAT**. Campo Grande: UFMS, v. 1. p. 1-10, 2014. Disponível em: <https://periodicos.ufms.br/index.php/sesemat/article/view/3086>. Acesso em 04 de set de 2023.

COUTINHO, F. A.; SOARES, A. G.; BRAGA, S. A. de M.; CHAVES, A. C. L.; COSTA, F. de J. Análise do valor didático de imagens presentes em livros de Biologia para o ensino médio. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 10, n. 3, p. 1-18, 2010. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4085/2649>. Acesso em 04 de set. 2023.

CUBA, M. A. Educação Ambiental nas Escolas. **Revista Educação Cultura e Comunicação** edição atual, v. 1, n. 1, p. 23-31, 2011.

DA SILVA SOUZA, F. R. Educação Ambiental e sustentabilidade: uma intervenção emergente na escola. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 15, n. 3, p. 115-121, 2020. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/9616>. Acesso em 04 de set. 2023.

DE SÁ NETO, C. C.; SILVEIRA, T. C. LIMA, N. M. ANDRADE, T. J. A. S. Tópicos de biotecnologia uma perspectiva nos livros didáticos de biologia do ensino médio a partir do PNLD. **Acta Tecnológica**, v. 15, n. 1, p. 39-56, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ifma.edu.br/index.php/actatecnologica/article/view/877>. Acesso em 05 de set. 2023.

DE SOUZA LINDENMAIER, D.; SCHETINGER, M. R. C. As representações sociais de sustentabilidade nos livros didáticos de biologia para o Ensino Médio no PNLEM 2018 Las representaciones sociales de sustentabilidad en los libros didácticos de biología para la Enseñanza Media en el PNLEM 2018 The social representations of sustainability in biology textbooks for High School in PNLEM 2018. **REMEA-Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 36, n. 1, p. 263-286, 2019

DIEHL, L. P. O tema sustentabilidade nos livros didáticos de Biologia do ensino médio: estudo a partir do PNLD de 2018. **Universidade Estadual Paulista (Unesp)**, 2019. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/235587>. Acesso em 04 de set. 2023.

DOS RAMOS, A. S.; et al. A relevância da educação ambiental para o desenvolvimento da sustentabilidade: uma breve análise. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, v. 8, n. 4, p. 30-41, 2019.

- EFFTING, T. R. **Educação Ambiental nas Escolas Públicas: realidade e desafios**. Monografia (Pós Graduação em “Latu Sensu” Planejamento Para o Desenvolvimento Sustentável) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, p. 90, 2007. Disponível em: <https://www.terrabrasil.org.br/ecotecadigital/pdf/autoresind/EducacaoAmbientalNasEscolasPublicasRealidadeEDesafios.pdf>. Acesso em 04 de set. 2023.
- EYER, E. C.; UHMANN, R. I. M. perspectivas de educação ambiental em livros didáticos de projetos integradores, área ciências da natureza: um estudo de revisão. **Vidya** (Santa Maria. Online), v. 42, p. 201-216, 2022. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.edu.br/index.php/VIDYA/article/view/4196>. Acesso em 04 de set. 2023.
- FNDE. **Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação**. Ministério da Educação. 2017. Disponível em: <https://www.gov.br/fnde/pt-br>. Acesso em 04 de set. 2023. GADOTTI, M. Ecopedagogia e educação para a sustentabilidade. **Revista Escola Pública**. v. 2 n. 2, p. 1-18, 1998.
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2019.
- GOLDENBERG, M. **A arte de pesquisar: como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais**. 8 ed. Rio de Janeiro: Record, 2004.
- GRAMOWSKI, V. B.; DELIZOICOV, N. C.; MAESTRELLI, S. R. P. O PNLD e os guias dos livros didáticos de Ciências (1999 – 2014): uma análise [144] possível. Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências, Belo Horizonte, v. 19, p. 1-18, 2017.
- JUNIOR, C. S.; SASSON, S.; JUNIOR, N. C. **Biologia: Volume Único**, 6 ed. Saraiva, São Paulo, 2015.
- KOIKE, A. R. O.; SCHMITT ZANELLA, MARLI. Sustentabilidade e meio ambiente: um olhar para o livro didático do ensino médio. **Arquivos do MUDI**. v. 23, n. 2, p. 17-32, 2019.
- KRASILCHIK, M. **Práticas de ensino de biologia**. São Paulo: Edusp, 2008.
- LAYRARGUES, P. P. Educação Ambiental no Brasil: o que mudou nos vinte anos da Rio 92 à Rio+20. Com Ciência (UNICAMP), v. 135, p. 135, 2012. Disponível em: <https://www.ecodebate.com.br/2012/03/21/educacao-ambiental-no-brasil-o-que-mudou-nos-vinte-anos-entre-a-rio-92-e-a-rio20-artigo-de-philippe-pomier-layrargues/>. Acesso em 04 de set. 2023.
- LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Metodologia científica**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2017.
- LEFF, E. **Saber Ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.
- LEFF, Enrique. **A complexidade ambiental**. São Paulo: Cortez, 2003
- LOPES, S. E.; ROSSO, S. **Bio, 3 volumes**. São Paulo: Editora Saraiva, 2010.
- LOPES & ROSSO / SÔNIA LOPES, SERGIO ROSSO. **Ciências da Natureza**, editora responsável Maíra Rosa Carnevalle. 1. ed. São Paulo: Moderna, 2020.
- LOPES, Sônia e ROSSO, Sergio. **Bio**. Manual do professor. 2. ed. v. 2. São Paulo: Saraiva, 2013.
- LOUREIRO, C. F. B. **Sustentabilidade e educação: Um olhar da ecologia política**. Cortez Editora, 2014.

LOUZADA-SILVA, Daniel; CARNEIRO, Maria Helena da Silva. **A conservação da natureza em livros didáticos de Biologia**. IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Águas de Lindóia-SP. Atas... Águas de Lindoia, p. 1-8, 2013.

LUDKE, M. e ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MORAN, Emílio F. **Meio ambiente e ciências sociais: interações homem-ambiente e sustentabilidade**. In: Meio ambiente e ciências sociais: interações homem-ambiente e sustentabilidade. 2011. p. 307-307.

NEPOMUCENO, I. V.; TERRA, B. F. Biologia no PNLD 2018: o que temos de Caatinga? **Revista Exitus**, v. 10, p. 1/020014-28, 2020. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.24065/2237-9460.2020v10n0id1136>. Acesso em 04 de set. 2023.

OLIVEIRA, F. A., RÉGIS, M. M.; FRANCOS, M. S. O uso de animais como ferramenta para educação ambiental: uma revisão sistemática. **Revista Científica ANAP**, v. 30, n.30, p. 69-82, 2020.

OLIVEIRA, L.; NEIMAN, Z. Educação Ambiental no Âmbito Escolar: Análise do Processo de Elaboração e Aprovação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). **Revista Brasileira de Educação Ambiental**. REVBEA, São Paulo, v. 15, n. 3, p. 36-52, 2020. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/10474>. Acesso em 04 de set. 2023.

OLIVEIRA, Luana Loren Corrêa. **Os desafios e as dificuldades da implementação da educação ambiental num campus do IFTM: A percepção dos professores**. 2017. Tese de Doutorado. Instituto Politécnico do Porto (Portugal). Disponível em: [https://recipp.ipp.pt/bitstream/10400.22/10354/1/DM\\_LuanaOliveira\\_2017.pdf](https://recipp.ipp.pt/bitstream/10400.22/10354/1/DM_LuanaOliveira_2017.pdf). Acesso em 04 de set. 2023.

ONU BR – NAÇÕES UNIDAS NO BRASIL – ONU BR. **A Agenda 2030**. 2015. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/>. Acesso em: 21 de jul. 2022.

ONU. **Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável**. 2020. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/91863-agenda-2030-para-o-desenvolvimento-sustent%C3%A1vel>. Acesso em: 23 de fev. de 2023.

ONU. **Organização das Nações Unidas. Transformando Nosso Mundo: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável**. Disponível em: Acesso em: 7 nov. 2017

PÁDUA, E. M. M. Metodologia da pesquisa: abordagem teórico-prática. 2. ed. São Paulo: Papirus, 1997.

PAIXÃO, R. M. S.; VALENTIM, I. M.; DIAS, L. M. Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável: Um estudo sobre a implementação dos ODS de 1 ao 4 no Brasil. **Fronteira: Revista de iniciação científica em Relações Internacionais**, v. 18, n. 36, p. 233-256, 2019. Disponível em: <http://periodicos.pucminas.br/index.php/fronteira/article/view/18894>. Acesso em 04 de set. 2023.

PEREIRA, A. C.; DA SILVA, G. Z.; CARBONARI, M. E. E. **Sustentabilidade, responsabilidade social e meio ambiente**. Saraiva Educação SA, 2017.

PETROVICH, A. C. I. **Sustentabilidade ambiental como conteúdo escolar na perspectiva de professores de biologia em formação inicial**. 2016. 182f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Centro de Biociências, Universidade Federal do Rio

Grande do Norte, Natal, 2016. Disponível em:

<https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/25634>. Acesso em 04 de set. 2023.

PIANA, MC. **A construção do perfil do assistente social no cenário educacional** [online]. São Paulo: Editora UNESP; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2009. 233 p. ISBN 978-85-7983-038-9. Available from SciELO Books. Disponível em:

<https://books.scielo.org/id/vwc8g/pdf/piana-9788579830389-05.pdf>. Acesso em 04 de set. 2023.

PNLD 2021. **Programa Nacional do Livro Didático**. Disponível em:

<https://www.companhiadasletras.com.br/PNLD/ensinomedio/> Acesso em: 23 de fev. de 2023.

PNLD 2016. **Programa Nacional do Livro Didático**. Disponível em: [www.gov.br/fnde/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/programas/programas-do-livro](http://www.gov.br/fnde/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/programas/programas-do-livro) Acesso em: 23 de fev. de 2023.

POMPERMAYER, E. F.; COSTA, R. S. S.; SCARELI-SANTOS, CLAUDIA. Educação ambiental no Brasil: Evolução e novos desafios. Revista Jurídica da UNIGRAN, v. 18, p. 121-138, 2016. Disponível em:

[https://www.unigran.br/dourados/revista\\_juridica/ed\\_anteriores/36/artigos/artigo08.pdf](https://www.unigran.br/dourados/revista_juridica/ed_anteriores/36/artigos/artigo08.pdf). Acesso em 04 de set. 2023.

RICKLEFS, R.E. **A economia da natureza**. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan. 2016.

RUFINO, B.; CRISPIM, C. Breve resgate histórico da educação ambiental no brasil e no mundo, **VI Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental** Porto Alegre/RS – 23 a 26/11/2015. IBÉAS – Instituto Brasileiro de Estudos Ambientais. Disponível em:

<https://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2015/VII-069.pdf>. Acesso em 04 de setembro de 2023.

SACHS, I. **Desenvolvimento Incluyente, Sustentável e Sustentado**. 1. Ed. Rio de Janeiro: Garamond. 2002.

SACHS, I. **Estratégias de transição para o século XXI: desenvolvimento e meio ambiente**. São Paulo. Livros Studio Nobel. 1993.

SANTINELO, P. C. C.; ROYER, M. R.; ZANATTA, S. C. A Educação Ambiental no Contexto Preliminar da Base Nacional Comum Curricular. **Pedagogia em Foco**. Iturama (MG), v. 11, n. 6, p. 104-115, jul./dez. 2016.

SANTOS, J. C. R.; SANTOS, L. F. PIMENTA, M. G. R. Ensino de biologia: avaliação da abordagem dos conteúdos de morfologia e taxonomia de bactérias, fungos e vírus em livros do ensino médio no município de Cruz das Almas, Bahia. In: CONEDU- VII congresso nacional de educação, 2020, Campina Grande. **ANAIS VII CONEDU** - Edição Online, 2020. Disponível em:

[https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2020/TRABALHO\\_EV140\\_MD1\\_SA16\\_ID3868\\_21072020231445.pdf](https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2020/TRABALHO_EV140_MD1_SA16_ID3868_21072020231445.pdf). Acesso em 04 de set. 2023.

SATO, M. **Educação Ambiental**. São Carlos: RiMa, 2004.

SENA, A. **ANTROPECENTRISMO**. Disponível em:

<https://www.educamaisbrasil.com.br/enem/filosofia/antropocentrismo>. Acesso em: 23 de fev. de 2023.

SERRA, E. S.; LESSA, N. C. Relações entre direitos humanos, meio ambiente e comunidades tradicionais no Brasil. **Opará: Etnicidades, Movimentos Sociais e Educação**, v. 8, n.13, p. 1-22, 2020. Disponível em:

<https://www.revistas.uneb.br/index.php/opara/article/view/11254/7754>. Acesso em 04 de set. 2023.

SILVA, D. R.; LAZZINI, D. S.FERREIRA, F. R.; SILVA, G. F.; SOUZA, S. C. B. Biodiversidade: o homem como principal transformador ambiente-natureza, **Revista Científica de Educação a Distância**, v. 1, n. 1, p. 1-16, 2013. Disponível em:

<https://periodicos.unimesvirtual.com.br/index.php/paideia/article/viewFile/340/339>. Acesso em 05 de set. 2023.

SILVA, M. F.; JUNIOR, A. M. S. A interdisciplinaridade na prática da Educação Ambiental e no trabalho docente: um estudo de caso em uma escola pública de Macapá, Amapá, Brasil. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 39, n. 1, p. 178-195, jan./abr. 2022

TANNOUS, S.; GARCIA, A. Histórico e evolução da educação ambiental, através dos tratados internacionais sobre o meio ambiente. **Nucleus**, v. 5, n. 2, p. 1-14, 2008. Disponível em: <http://www.nucleus.feituverava.com.br/index.php/nucleus/article/view/131>. Acesso em 05 de set. 2023.

TATARA, E.; LISOVSKI, L. A. Livro didático de ciências: o início de seu processo de avaliação no Brasil. In: VI EPCT - Encontro de Produção Científica e Tecnológica, 2011, Campo Mourão. VI EPCT - Encontro de Produção Científica e Tecnológica, 2011. p. 1-11. Disponível em:

[http://www.fecilcam.br/nupem/anais\\_vi\\_epct/PDF/ciencias\\_humanas/04\\_Hum\\_Completo.pdf](http://www.fecilcam.br/nupem/anais_vi_epct/PDF/ciencias_humanas/04_Hum_Completo.pdf)  
Acesso em 4 de sete. 2023.

THOMPSON, M.; RIOS, E. P. **Observatório de Ciências - 6º ANO**, 2ª ed. Editora: Moderna, 2015.

TOCANTINS. **Resumo técnico do estado do Tocantins censo da educação básica 2020 ministério da educação**. [s.l: s.n.]. Disponível em:

[https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/estatisticas\\_e\\_indicadores/resumo\\_tecnico\\_do\\_estado\\_de\\_tocantins\\_censo\\_da\\_educacao\\_basica\\_2020.pdf](https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/estatisticas_e_indicadores/resumo_tecnico_do_estado_de_tocantins_censo_da_educacao_basica_2020.pdf). Acesso em: 26 jun. 2023.

TONSO, S; WUTZKI, N. C. A Educação Ambiental e a 2ª versão preliminar da Base Nacional Curricular Comum (BNCC): uma reflexão sobre a área de Ciências da Natureza. In: XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Anais... Florianópolis: UFSC, 2017, p.1-9.

VERCEZE, R. M. A. N.; SILVINO, E. F. M. O livro didático e suas implicações na prática do professor nas escolas públicas de Guajará-Mirim. **Práxis Educacional**, v. 4, n. 4, p. 83-102, 2008.

ZAMBON, L. B.; TERRAZZAN, E. A. Políticas de material didático no Brasil: organização dos processos de escolha de livros didáticos em escolas públicas de educação básica. *Revista brasileira Estudos pedagógicos (online)*, Brasília, v. 94, n. 237, p. 585-602, maio/ago. 2013. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/rbeped/a/4DgxPWYqB45jcHPYpnddVLv/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em 04 de set. 2023.

