

CENTRO UNIVERSITÁRIO BRASILEIRO - UNIBRA
CURSO DE GRADUAÇÃO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS
BIOLÓGICAS

ARTUR LUIZ DOS SANTOS MARCIEL
LINDENBERG LUAN DA SILVA
SILAS SOUZA MACIEL ACIOLI

**O ENSINO DE ECOLOGIA COMO INSTRUMENTO DA
EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO NOVO NÍVEL MÉDIO**

RECIFE/2023

ARTUR LUIZ DOS SANTOS MARCIEL

LINDENBERG LUAN DA SILVA

SILAS SOUZA MACIEL ACIOLI

**O ENSINO DE ECOLOGIA COMO INSTRUMENTO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL
NO NOVO NÍVEL MÉDIO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à
Disciplina TCC II do Curso de Licenciatura em
Ciências Biológicas do Centro Universitário Brasileiro
- UNIBRA, como parte dos requisitos para conclusão
do curso.

Orientador: Prof. Me. José Ronilmar de Andrade

RECIFE/2023

Ficha catalográfica elaborada pela
bibliotecária: Dayane Apolinário, CRB4- 2338/ O.

M319e Marciel, Artur Luiz dos Santos.
O ensino de ecologia como instrumento da educação ambiental no novo nível médio / Artur Luiz dos Santos Marciel; Lindenberg Luan da Silva; Silas Souza Maciel Acioli. - Recife: O Autor, 2023.
20 p.

Orientador(a): Me. José Ronilmar de Andrade.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Centro Universitário Brasileiro – UNIBRA. Licenciatura em Ciências Biológicas, 2023.

Inclui Referências.

1. Ecologia. 2. Educação ambiental. 3. Ensino médio. I. Silva, Lindenberg Luan da. II. Acioli, Silas Souza Maciel. III. Centro Universitário Brasileiro. - UNIBRA. IV. Título.

CDU: 573

Dedicamos esta pesquisa aos nossos familiares e a todos que acreditaram em nossos sonhos.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, somos gratos ao grandioso papai do céu por nos permitir está concluindo este curso de graduação após cinco longos anos. E também sem sombras de duvidas em especial agradecer ao nosso querido orientador, Professor Me: Roni Andrade, pela paciência de sempre e ponderações do início ao fim. E por sua serenidade e compreensão que teve em aceitar os nossos limites. Gostaria também de agradecer aos Professores principalmente aqueles que marcaram em sua passagem, e sempre servirão de espelho para nossa vida profissional em especial aos grandes mestres; Roni Andrade, Flavio Alves, Jonata de Arruda, Juliana Santos, Raul Emidio, Lilian Flores, Fabiana Feliz, Pedro de Oliveira e Deloar Oliveira.

Ao Centro Universitário Brasileiro (UNIBRA), também àqueles que nos acompanham diariamente, nos amparam e nos apoiam sempre que precisamos nesta longa jornada que é a vida, aos nossos familiares. A vocês nossos agradecimentos pelo amor, pela paciência e por compreender alguns momentos de ausência nesse período. À Coordenação de Ciências Biológicas da nossa instituição. Por fim, agradeço a todos, que de alguma forma, direta e indiretamente nos ajudaram no desenvolver da pesquisa e para que este trabalho fosse possível.

“Ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção.”

Paulo Freire

RESUMO

O estudo da Ecologia aborda as interações dos organismos entre si e com o ambiente no qual estabelecem as suas funções ecológicas. Uma das finalidades dessa área do conhecimento converge para o propósito da Educação Ambiental (EA) que é o despertar da consciência nos estudantes quanto à importância da relação homem-natureza, além da formação de cidadãos reflexivos e críticos, capazes de contribuir de forma positiva com o meio ambiente. Nesse contexto, atrelar a teoria da disciplina de Ecologia à prática da EA, é um caminho promissor para a formação de educandos mais sensíveis, questionadores e atuantes no que diz respeito à conservação ambiental. As escolas, como principais agentes socializadores, são responsáveis não apenas pela disseminação de conteúdos, mas também pela transmissão de valores que possibilite as novas gerações uma vida mais igualitária e sustentável. Nessa perspectiva, a figura do professor, sobretudo de ecologia, possui um papel essencial na propagação e instrumentalização desse conhecimento. Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi utilizar o ensino de ecologia como ferramenta para a disseminação da EA para estudantes do novo nível médio (NEM), pois é a última oportunidade, na educação básica, de fornecer aos alunos experiências que lhes permitam aprender a leitura a realidade e enfrentar os novos desafios do mundo contemporâneo, sejam eles, sociais, econômicos e/ou ambientais.

Palavras-chave: **ecologia; educação ambiental; ensino médio.**

ABSTRACT

The study of Ecology addresses the interactions of organisms with each other and with the environment in which they establish their ecological functions. One of the purposes of this area of knowledge converges with the purpose of Environmental Education (EE), which is to awaken awareness in students regarding the importance of the man-nature relationship, in addition to the formation of reflective and critical citizens, capable of contributing positively to the environment. In this context, linking the theory of the discipline of Ecology to the practice of EE is a promising path for the formation of more sensitive, questioning and active students with regard to environmental conservation. Schools, as the main socializing agents, are responsible not only for disseminating content, but also for transmitting values that enable new generations to lead a more egalitarian and sustainable life. From this perspective, the figure of the teacher, especially in Ecology, has an essential role in the propagation and instrumentalization of this knowledge. In view of the above, the objective of this work was to use Ecology Teaching as a tool for the dissemination of EE for students at the new secondary level (NEM), as it is the last opportunity, in basic education, to provide students with experiences that allow them to learn reading reality and facing the new challenges of the contemporary world, be they social, economic and/or environmental.

Keywords: ecology; environmental education; high school.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
DCN	Diretrizes Curriculares Nacionais
EA	Educação ambiental
FGV	Fundação Getúlio Vargas
LD	Livros Didáticos
LDB	Lei de Diretrizes e Bases
NEM	Novo Ensino Médio
ODS	Objetivo de Desenvolvimento Sustentável
PNC	Parâmetros Curriculares Nacionais
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	7
2. OBJETIVOS	9
2.1 Objetivo geral	9
2.2 Objetivos específicos	9
3. REFERENCIAL TEÓRICO	10
3.1. Diretrizes nacionais para educação ambiental	10
3.2. O ensino médio no âmbito nacional	11
3.3. A ecologia em livros didáticos	12
4. DELINEAMENTO METODOLÓGICO	15
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	16
5.1 Conteúdos de ecologia no novo ensino médio	
5.2 ecologia e ações de consumo consciente	
5.3 Trilhas ecológicas para a disseminação da EA	
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	22
REFERÊNCIAS	23

1 INTRODUÇÃO

O estudo da Ecologia aborda as interações dos organismos entre si e com o ambiente no qual estabelecem as suas funções ecológicas. Uma das finalidades dessa área do conhecimento converge para o propósito da Educação Ambiental (EA) que é o despertar da consciência nos estudantes quanto à importância da relação homem-natureza, além da formação de cidadãos reflexivos e críticos, capazes de contribuir de forma positiva com o meio ambiente (Rosa; Landim, 2018).

A cautela quanto às questões de ordem ambiental revela-se cada vez mais urgente. A intensificação das mudanças climáticas, dos desastres, a perda de áreas florestais e da fauna, demonstram a pouca preocupação que as gerações anteriores e a atual direcionam à conservação dos recursos e proteção dos ecossistemas naturais, desencadeando efeitos negativos também para a saúde humana (Martins; Ribeiro, 2021).

Tendo em vista a formação de novas gerações mais comprometidas, as práticas educativas voltadas ao ensino de Ecologia ajudam os estudantes a perceberem que a coexistência só é possível a partir da manutenção das diversas formas de vida. Tais atividades permitem ao discente observar e estabelecer conexões reais com o objeto de estudo, conhecer os recursos que sustentam toda a teia de interações dos seres vivos e ainda promovem bem-estar para os seus participantes (Brasil, 2019).

Nesse contexto, atrelar a teoria da disciplina de Ecologia à prática da EA, é um caminho promissor para a formação de educandos mais sensíveis, questionadores e atuantes no que diz respeito à conservação ambiental. As escolas, como principais agentes socializadores, são responsáveis não apenas pela disseminação de conteúdos, mas também pela transmissão de valores que possibilite as novas gerações uma vida mais igualitária e sustentável (Gomes, 2020). Nessa perspectiva, a figura do professor, sobretudo de Ecologia, possui um papel essencial na propagação e instrumentalização desse conhecimento.

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi utilizar o Ensino de ecologia como ferramenta para a disseminação da EA para estudantes do novo nível médio (NEM), pois é a última oportunidade, na educação básica, de fornecer aos alunos experiências que lhes permitam aprender a leitura a realidade e enfrentar os novos desafios do mundo contemporâneo, sejam eles, sociais, econômicos e/ou ambientais (Brasil, 2018a).

Para a elaboração da fundamentação teórica, realizou-se um levantamento de dados preferencialmente em artigos científicos e livros. A pesquisa ocorreu em plataformas digitais e na biblioteca institucional do Centro Universitário Brasileiro – Unibra, no período de março a outubro de 2023.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Abordar o ensino de Ecologia como instrumento para a disseminação da educação ambiental no novo nível médio.

2.2 Objetivos específicos

- Elencar os conteúdos de Ecologia que podem ser utilizados para abordagens da EA, no NEM.
- Relacionar os conteúdos de Ecologia do nível médio com ações de consumo consciente/sustentável.
- Propor atividades práticas relacionadas aos conteúdos de Ecologia com ênfase na disseminação da EA.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Diretrizes nacionais para Educação Ambiental

De acordo com a Política Nacional de Educação Ambiental, a EA são processos individuais e coletivos com base na construção de valores e atitudes voltados à conservação do meio ambiente, à sadia qualidade de vida e a promoção da sustentabilidade. A referida lei também enfatiza que a EA A educação ambiental é um componente essencial e permanente que deve estar presente em todos os níveis de ensino formal e informalmente (Brasil, 1999c).

As diretrizes nacionais da EA são orientações voltadas para ações formadoras dos cidadãos. Na educação básica, tem um papel transformador, diante dos acontecimentos relacionados ao meio ambiente. Nas últimas décadas, a sociedade e o poder público têm voltado um pouco mais o olhar em relação à EA, é necessário que a população compreenda a estreita interação entre o ambiente equilibrado e a qualidade de vida, bem como os aspectos multilaterais dessas questões (Brasil, 2018a).

A Lei de Diretrizes e Base da Educação Nacional - LDB (Lei nº 9.394/1996) estabelece, em seu Art. 2º, que a educação é dever da família e do Estado, e tem por finalidade o pleno desenvolvimento do educando, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho. As instituições de ensino são o alicerce para a construção do senso de responsabilidade, justiça, dignidade e ética, desde a alfabetização à formação de cidadãos, a escola tem participação e necessita dos outros entes para atingir esses objetivos (Brasil, 2019).

Outros documentos norteadores tais como Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) e Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) foram elaborados propondo a transversalidade para o ensino da EA no âmbito escolar. Nesse mesmo contexto está a concepção da Base Nacional Comum Curricular – BNCC (Branco; Royer; Branco, 2018).

O avanço das políticas públicas, ainda não se mostraram suficientes em se tratando do reconhecimento e da disseminação da EA no ensino básico. No que diz respeito ao NEM, a BNCC estabeleceu as Ciências da Natureza e suas Tecnologias como uma área do conhecimento. Tal área possibilita a discussão sobre saúde e meio ambiente, mobilidade urbana, comunicação e manutenção da vida no planeta, dando

aos alunos uma visão mais abrangente que culmina em sua formação integral (Brasil, 2018b).

Os espaços e a forma de abordagem da EA na versão aprovada para o NEM mostram uma tendência de silenciamento do tema frente às pesquisas realizadas em outras versões do documento, e tendo em vista as questões urgentes que se vive em relação às mudanças ambientais, essas abordagens deveriam ganhar importância e mais espaço no âmbito das reformulações (Oliveira; Royer, 2019)

3.2. O ensino médio no âmbito nacional

Quando falamos sobre o sistema educacional brasileiro, é amplamente aceito que o ensino médio seja um estágio que gera debates acalorados, seja por questões persistentes de acesso, pela qualidade do ensino proporcionado ou até mesmo pela definição de sua identidade. Desde abril de 2013, o ensino médio se tornou obrigatório no Brasil. Antes desse marco, a Constituição brasileira estabelecia a obrigatoriedade apenas do ensino fundamental, sendo responsabilidade dos pais matricular seus filhos na escola a partir dos seis anos de idade. (Silva, 2018).

A partir desse momento, ficou estabelecido que as crianças devem começar a frequentar a pré-escola (educação infantil) aos quatro anos de idade e permanecer na escola até os 17 anos, concluindo o terceiro ano do ensino médio. Em contraste com o ensino fundamental, que se estende por nove anos, o ensino médio tem uma duração de apenas três anos. Esses anos são denominados 1º ano, 2º ano e 3º ano e incluem diversas disciplinas, como ciências biológicas, química, física, sociologia, entre outras, todas voltadas para preparar os estudantes para exames de seleção, como os vestibulares. (Santos, 2018).

O objetivo do ensino médio no Brasil era oferecer uma variedade ampla de opções educacionais e ampliar as possibilidades na estrutura do currículo, priorizando métodos criativos e inovadores. De maneira geral, as escolas voltadas para jovens começam a se adaptar através do que chamamos de "uma ligação produtiva entre abordagens estéticas na educação, aprendizado participativo e métodos de ensino eficazes". (Silva, 2019).

Desde então, o ensino médio no Brasil tem sido alvo de várias reformas, incluindo a proposta do Novo Ensino Médio (NEM) em 2017. Ao longo do tempo, o Ensino Médio passou por diversas mudanças, evoluindo do modelo secundário

industrial, comercial e agrícola em 1942, seguido pelo período ginásial e técnico em 1961 e a fase do 1º e 2º graus em 1971, que trouxe consigo a obrigatoriedade da profissionalização. A história da educação formal no Brasil reflete divisões sociais, claramente delineadas no Decreto-Lei nº 4.244/1942, e na persistência em reproduzir modelos educacionais europeus. (Teixeira, 2018)

A partir dos anos 80, houve uma supervalorização do método em detrimento do conhecimento em si, levando as propostas de políticas públicas para a educação a se alinharem às exigências do mercado de trabalho. A Lei nº 13.415, que determinou a implementação do Novo Ensino Médio (NEM) em todas as instituições educacionais brasileiras a partir de 2022, foi estabelecida em 2017. Esse marco foi acompanhado por uma série de reações negativas, manifestações em todo o país e até mesmo ocupações de escolas por estudantes (Andrade; Motta, 2020).

Pode-se observar que decisões políticas desse tipo tendem a excluir grupos amplos da sociedade, reintroduzindo "mecanismos de apropriação excessiva e medidas que ampliam a desigualdade social", o que destaca a extensa trajetória necessária "para democratizar o acesso ao conhecimento". Uma das principais mudanças decorrentes dessa reforma foi na Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), alterando a estrutura curricular e restringindo o acesso dos estudantes à base teórica (Andrade; Branco; Vasconcelos, 2021).

Os números ilustram a extensa jornada necessária "para democratizar o acesso ao conhecimento": em 2019, cerca de 66 milhões de brasileiros com 25 anos ou mais não haviam concluído a educação básica - dados do IBGE. Além disso, em 2021, aproximadamente 13% da população vivia em situação de extrema pobreza - dados da Fundação Getúlio Vargas (FGV). Esses autores ressaltam que a condição socioeconômica no Brasil não pode ser ignorada, já que o desempenho escolar está diretamente ligado a essa realidade. (Branco, 2021).

3.3. A ecologia em livros didáticos

O ensino de Biologia enfrenta um grande desafio devido à quantidade excessiva de termos técnicos, descrições complexas de processos e estruturas. As aulas dessa disciplina têm se tornado predominantemente focadas na memorização. Porém, algumas abordagens metodológicas buscam superar essa limitação, oferecendo aos alunos uma visão dinâmica da ciência, como é o caso do Ensino por

Investigação. Esse método envolve uma série de atividades que geralmente começam com a apresentação de um problema, que introduz os alunos ao tema em questão. Em seguida, há a etapa de desenvolvimento da hipótese, seguida pela conexão do conhecimento com situações do cotidiano dos estudantes. (Carvalho, 2019).

Desse modo ao introduzir atividades investigativas nas aulas de Biologia, os estudantes podem perceber os conteúdos de maneira mais unificada e aplicada ao contexto, o que contribui para o desenvolvimento de habilidades relacionadas à prática científica. Isso os engaja na compreensão mais profunda dos conceitos, proporcionando uma aprendizagem mais significativa e aplicável. (Scarpa; Silva, 2019).

Para Os temas propostos na competência específica 1 da BNCC são integrados ao ensino de Biologia, especialmente na área de Ecologia, que deve adotar uma abordagem reflexiva e ambiental, apresentando aos alunos a conexão entre o planeta Terra e seus organismos, incluindo os seres humanos. Ao explorar os tópicos relacionados aos ecossistemas aquáticos, o professor dispõe de várias ferramentas de ensino, e o livro didático permanece como um dos materiais pedagógicos mais utilizados nesse processo, mediando a aprendizagem do estudante (Melo; Pinheiro, 2019).

Ainda que a construção de significados demanda um processo que abrange desde a introdução de um problema instigante até a identificação das questões científicas envolvidas e das ferramentas necessárias para investigá-las (Capecchi, 2019).

No que diz respeito ao desenvolvimento da Inteligência Naturalista, a investigação pode ser realizada em qualquer atividade desde que haja um problema a ser solucionado. Ao enfrentar esse desafio, a autora destaca que diferentes interações ocorrem simultaneamente: "interações entre pessoas, entre pessoas e seus conhecimentos prévios, e entre pessoas e objetos." (Sasseron, 2019).

Essas interações desempenham um papel fundamental ao proporcionar o contexto para a execução do trabalho. Todo estudo científico abarca um problema, a manipulação de dados, informações e conhecimentos já existentes, a formulação e teste de hipóteses, o reconhecimento de variáveis e seu controle, a conexão entre informações e a formulação de uma explicação (Sasseron, 2019).

A preparação para exames deve capacitar os alunos a internalizarem os conhecimentos adquiridos, permitindo-lhes apresentar e debater suas ideias com colegas e professores. Esse processo representa a transição do conhecimento intuitivo para o científico. Quando os alunos são desafiados com problemas a resolver, ocorre uma mudança significativa entre a abordagem expositiva e a investigativa no ensino; o papel do professor transita de palestrante para orientador, fornecendo aos alunos oportunidades para pensar, refletir e acumular conhecimento (Carvalho, 2019).

É essencial considerar a abordagem dos conteúdos de forma que os estudantes possam aplicar o que aprenderam em contextos diversos. O mesmo autor enfatiza que as disciplinas científicas abordadas em sala de aula devem transcender uma mera lista de conteúdos, proporcionando o envolvimento dos alunos com práticas características da comunidade científica, como a pesquisa, interações discursivas e a divulgação de ideias (Sasseron, 2019)

O conhecimento científico se desenvolve ao longo do processo de aprendizagem. O professor não necessita introduzir todos os conceitos científicos no início da aula, mas pode apresentá-los gradualmente, intervindo e incentivando as contribuições dos estudantes (Capecchi, 2019).

O papel do professor, como representante da cultura científica, é direcionar o foco dos alunos para os aspectos mais relevantes do fenômeno estudado e promover reflexões sobre cada ação realizada com os materiais disponíveis. Dessa forma, a introdução ao mundo da Ciência acontece por meio das interações estabelecidas no contexto sociocultural da sala de aula, sob a orientação de alguém experiente nessa cultura. Portanto, é crucial dar atenção especial à participação dos alunos e às intervenções do professor (Capecchi, 2019).

Quanto ao livro didático, concordamos com Rosa (2019) ao considerá-lo uma mercadoria cultural. Ele ainda mantém fortes vínculos com a indústria cultural, atuando como um produto carregado de valores e intenções, com o Estado brasileiro exercendo um papel significativo em sua disseminação no contexto educacional. Assim, desempenha um papel determinante na difusão de ideias, representações e visões predominantes em seus conteúdos.

Em uma pesquisa realizada por Bezzon e Diniz (2020), observou-se que o conceito de ecossistemas foi abordado apenas no capítulo 4 do livro didático de

Biologia do Currículo Nacional de 2015, conforme a Análise de Conteúdo de Bardin. Dos três livros analisados, os pesquisadores categorizaram e leram trechos da obra, constatando que, de maneira geral, o conteúdo e os temas relacionados à ecologia se limitam a esse capítulo, não aparecendo em outras seções do livro.

4 DELINEAMENTO METODOLÓGICO

Esse estudo adotou uma abordagem de busca online com as seguintes palavras chaves :Educação, Ecologia, Educação Ambiental, políticas educacionais e Ensino Médio nas seguintes plataformas de dados Google Acadêmico e SciELO com artigos no idioma da língua portuguesa (português do Brasil) e língua inglesa pois os resultados da pesquisa são mais extensivos, com a escolha dos períodos de 2016 a 2023. A busca teve início em meados de março do ano de 2023.

A pesquisa é considerada um estudo descritivo por meio de revisões de literaturas já existentes, encontrados nas bases de dados. Essa revisão tem natureza qualitativa, através de uma reunião de diversos dados (Leonel, 2022).

Uma seleção inicial foi realizada a partir de buscas online, em bases de dados, e também em livros didáticos (LD) do ensino médio através da leitura de alguns artigos. Identificando e separando aqueles com qualidades que abordem as questões do Ensino da Ecologia em nível médio, ensino médio no brasil, revisões de livros de ecologia e outros que tenham a finalidade de expor a temática abordada, foram excluídos os artigos que contém informações anteriores ao ano de 2010.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Conteúdos de ecologia no novo ensino médio: abordagens na EA

O NEM trouxe o ensino da Ecologia dentro da área do conhecimento denominada Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Nesta área, a BNCC propõe um aprofundamento nas temáticas Matéria e Energia, Vida e Evolução e Terra e Universo. No quadro a seguir (Quadro 1) pode-se observar quais conteúdo do livro didático da coleção Multiverso Ciências da Natureza, relacionado à ecologia, podem ser utilizados para a disseminação da EA.

Quadro 1 – Conteúdos do NEM adaptáveis às abordagens da EA.

LIVRO DIDÁTICO (VOLUME)	UNIDADE	CONTEÚDOS
Matéria, energia e a vida	4. Energia e matéria nas cadeias alimentares e nos ciclos biogeoquímicos	- Conceitos básicos de ecologia; cadeia alimentar; níveis tróficos; teia alimentar; impactos nas cadeias alimentares; transformações e transferências de energia nas cadeias alimentares; pirâmide de energia; energia e vida; ciclos biogeoquímicos; ciclo do carbono e do nitrogênio.
Movimentos e equilíbrios na natureza	-	-
Eletricidade na sociedade e na vida	-	-
Origens	-	-
Ciência, sociedade e ambiente	4. Proteção da natureza e sustentabilidade	- Ecossistemas; bactérias; protozoários; algas; fungos; animais; plantas; interações interespecíficas; impactos ambientais; desastre ambiental de Mariana; queimadas e desmatamento; tráfico de animais silvestres, caça e pesca predatórias; contaminação por produtos químicos; produção e descarte de resíduos; conservação, preservação e sustentabilidade; combate às mudanças climáticas; proteção da camada de ozônio; sustentabilidade.
Ciência, tecnologia e cidadania	-	-

Fonte: elaborado pelos autores (2023).

5.2 Os conteúdos de ecologia e ações de consumo consciente

5.2.1 Proteção e política públicas

Nos últimos anos, diversas políticas, tanto em âmbito nacional quanto internacional, foram implementadas com o intuito de preservar a biodiversidade e diminuir as práticas predatórias das pessoas em relação ao meio ambiente. Uma área é considerada degradada quando suas características naturais são alteradas por ações naturais ou humanas. Os ecossistemas têm a capacidade de se regenerar por conta própria após sofrerem degradação ambiental, mas esse processo pode levar décadas ou até mesmo séculos, dependendo da área afetada. Para promover essa recuperação, tem-se recorrido ao uso de políticas públicas governamentais e de fiscalização, conforme apontado pela BPBES (2019).

Segundo Nepomuceno e Araújo (2019), as políticas públicas representam ferramentas essenciais em uma sociedade democrática para implementar, executar e avaliar ações governamentais voltadas a garantir os direitos dos cidadãos. Essas ações têm como objetivo principal impulsionar mudanças que beneficiem a coletividade e fortaleçam as capacidades humanas. Num momento em que enfrentamos desafios significativos ligados às transformações ambientais, é crucial resgatar a importância das políticas públicas como instrumentos universais e democráticos, como preconiza a Constituição Brasileira de 1988. Isso implica na aplicação integral dessas políticas.

No contexto mencionado, por volta de 2002, durante a Rio+10 realizada em Joanesburgo, África do Sul, entre 26 de agosto e 4 de setembro, foi realizada a Cúpula Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável com o objetivo de promover um uso mais eficiente e sustentável dos recursos. Posteriormente, em junho de 2012, ocorreu a Rio+20, na qual representantes governamentais e da sociedade civil reuniram-se novamente no Rio de Janeiro para revisar o progresso alcançado até então e identificar lacunas na implementação das decisões das cúpulas anteriores, assumindo novos desafios. A declaração final do evento resultou no documento "Futuro que Queremos", que reconheceu a definição de metas ao longo de um período específico como uma ferramenta crucial para inspirar ações globais voltadas para o desenvolvimento sustentável (Raeder; Menezes, 2019).

Conforme Raeder e Menezes (2019), a partir desse marco, iniciou-se um processo de consulta global que culminou no desenvolvimento de um conjunto de Objetivos Globais de Desenvolvimento Sustentável (ODS), constituindo uma ambiciosa agenda de "não deixar ninguém para trás". Os países comprometeram-se a adotar medidas transformadoras até 2030, reconhecendo a importância de cuidar das pessoas em situação de maior vulnerabilidade, as quais devem ter prioridade na implementação das políticas públicas. Coletivamente construídos por 193 países membros da ONU, os ODS são metas abrangentes, integradas e indivisíveis que dão continuidade aos processos iniciados na Agenda 21 Global, seguidos pelos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM) e pela Rio+20. Esses objetivos constituem o cerne da Agenda 2030, um plano que visa pensar globalmente e agir localmente. Dadas essas características, a interdisciplinaridade, a visão sistêmica e a abordagem intersetorial são cruciais na elaboração de políticas públicas voltadas para a consecução dos ODS.

Figura 5.1 - Objetivos do Desenvolvimento Sustentável – ODS



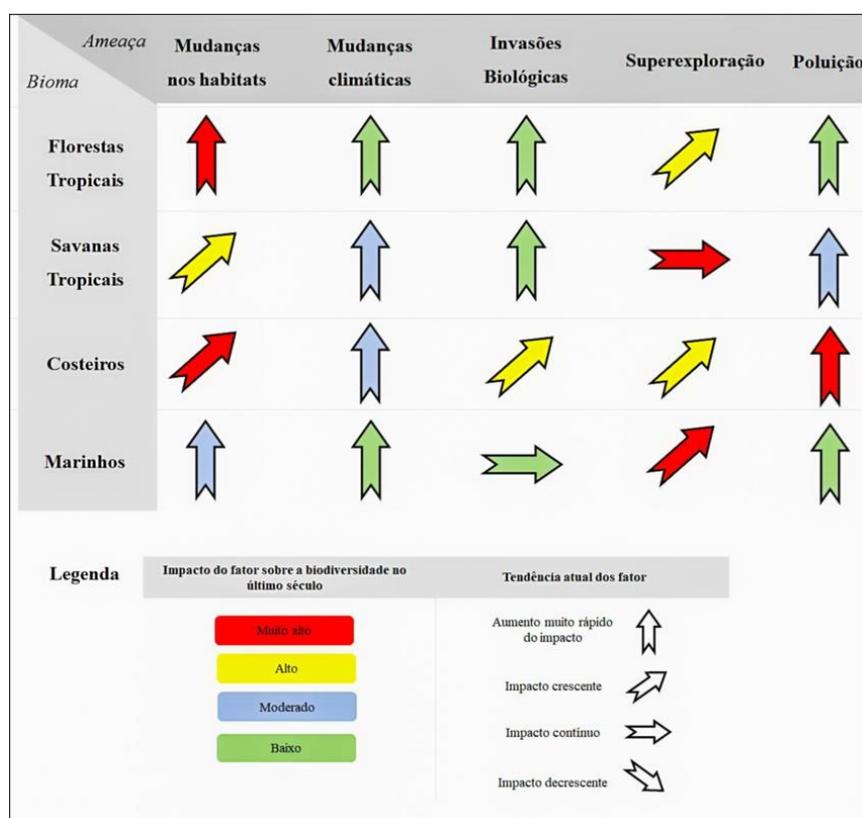
Fonte: Fonte: ONU (2015).

5.2.2 Atividades humanas que ameaçam a biodiversidade

De acordo com Tinoco et al. (2019), é crucial que os seres humanos compreendam seu papel no meio ambiente, reconhecendo a importância dos serviços ecossistêmicos para sua própria sobrevivência. Portanto, é essencial que sejam conscientes de suas ações, percebendo como suas atitudes podem impactar a biodiversidade, facilitando assim a criação de ações para preservação e conservação da mesma. Contudo, alguns indivíduos, de forma acidental ou intencional, podem causar danos ao introduzir espécies não nativas em determinados locais, que são consideradas espécies invasoras e podem gerar prejuízos.

Como resultado, diversas espécies de mamíferos, aves e plantas no Brasil, apesar da vasta biodiversidade, enfrentam risco de extinção. Isso afeta várias aves, como araras-azuis, araras-cinza-azuladas, papagaios-da-serra, pica-paus, entre outros, assim como várias espécies de plantas vasculares, como jacarandás, perobas, mogno e pau-brasil (Favaretto, 2020).

Figura 5.2 Relação entre os fatores que influenciam a biodiversidade em diversos biomas encontrados no Brasil,



5.3 Trilhas ecológica para a disseminação da EA

A educação ambiental tem progredido para além dos espaços convencionais de aprendizado, reconhecendo a importância de uma abordagem mais envolvente e sensorial. As práticas de ecologia em campo, sobretudo em ambientes naturais, assumem um papel crucial ao destacar os benefícios de experienciar diretamente esses locais. Essas atividades se mostram fundamentais para aprofundar o entendimento dos alunos acerca dos intricados sistemas ecológicos. Ao conduzir aulas em ambientes naturais, como trilhas em manguezais, rios, praias, costões rochosos e florestas densas, proporcionamos uma oportunidade única para os estudantes aplicarem na prática os conceitos discutidos em sala de aula. (Freitas, 2017).

Conforme apontado por Ribas et al. (2018), essa imersão na natureza não apenas aguça os sentidos dos alunos, mas também transcende a tradicional estrutura educacional. As aulas se transformam em envolventes rodas de conversa interativas, onde o aprendizado se integra com a diversão. A vivência em campo não é apenas um exercício acadêmico, mas uma jornada que instiga um profundo senso de pertencimento ao ecossistema visitado. O contato direto com manguezais, rios serpenteantes, praias arenosas e florestas exuberantes não só enriquece o conhecimento, mas também fomenta um respeito mais profundo pela biodiversidade.

Santos e Silva (2018) apontaram que, embora as trilhas sejam frequentes em parques e museus, sua utilização como complemento às atividades em sala de aula ainda não é amplamente difundida. Eles ressaltaram a importância de planejar e desenvolver atividades envolvendo trilhas ecológicas em ambientes urbanos ou naturais como uma estratégia didática eficaz, capaz de despertar um maior interesse por parte dos estudantes.

No contexto mencionado, Consenza (2020) reafirma a importância da socialização e interação no processo de aprendizagem, ressaltando que a educação informal desempenha um papel fundamental na socialização dos indivíduos, na formação de hábitos, atitudes, comportamentos e na maneira de pensar e se expressar, alinhados aos valores e à identidade da comunidade. Seu principal

propósito é oferecer uma visão ampla do mundo que cerca os indivíduos e suas dinâmicas sociais.

Bispo e Morais (2019) enfatizam que as trilhas em ambientes naturais facilitam efetivamente processos de aprendizagem, permitindo a aplicação prática dos conhecimentos teóricos. Isso resulta na avaliação e no respeito pelos recursos naturais locais, além de estimular os participantes a adotarem uma abordagem de aprendizado mais personalizada. Por outro lado, Rocha et al. (2017) argumentam que a adoção de trilhas ecológicas, proporcionando experiências na natureza, promove uma observação mais aprofundada das paisagens ao redor, gerando aprendizados por meio de experiências que buscam significados. Uma característica marcante das trilhas ecológicas é a oportunidade de interação que oferecem aos seus visitantes, especialmente ao público escolar. Elas têm o poder de despertar a curiosidade e contribuir para a aquisição de conhecimentos relacionados à educação ambiental e científica.

As trilhas localizadas em unidades de conservação (UCs), como aquelas encontradas em parques florestais, reservas biológicas e florestas nacionais, oferecem percursos guiados e autoguiados que estimulam os sentidos humanos, com o intuito de observar, perceber, sentir, interpretar e, dessa forma, compreender melhor os processos autossustentáveis do equilíbrio ecológico (Brundtland, 2020).

No estudo da ecologia, as trilhas ecológicas representam uma abordagem pedagógica adicional, distinta das práticas realizadas na escola. Para adotar essas abordagens de maneira eficaz, os educadores precisam identificar suas capacidades pedagógicas, adaptar metodologias e avaliar como esses ambientes podem enriquecer e aprofundar o conhecimento (Rocha et al. 2017).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ecologia como componente curricular do ensino médio muitas vezes é considerada uma parte da matéria complexa e longa, na qual o aluno precisa fazer relações. Estes podem ser alguns fatores que dificultam o ensino e a aprendizagem da disciplina: os alunos estão desinteressados, e os professores não conseguem sair do tradicional e inovar no ensino. A EA é uma área em ampla expansão, mesmo que em sua complexidade configura-se como a possibilidade de religar a natureza e o ser humano, a sociedade e a natureza, o sujeito e o objeto, estudos como estes vistos nesta pesquisa, podem contribuir para o entendimento de como essa temática está sendo trabalhada no cenário educacional brasileiro.

Sabe-se que a raiz de tal desinteresse é muito mais do que simplesmente uma questão metodológica e sim um conjunto de fatores pessoais, sociais e até mesmo institucionais. Porém as metodologias existem para colaborar com o processo de ensino e aprendizagem, No entanto, diante dos desafios ambientais que a sociedade enfrenta, a pergunta que permanece é: Como podemos garantir que o ensino de ecologia e a educação ambiental no nível médio sejam amplamente implementados e continuem evoluindo para capacitar a próxima geração a serem verdadeiros defensores do meio ambiente? Refletir sobre essa questão é essencial para moldar o futuro da educação ambiental e sua influência na construção de uma sociedade mais consciente e responsável em relação ao meio.

Enfim, pesquisas como esta podem auxiliar profissionais da educação na elaboração do currículo escolar, por exemplo, contemplando as áreas de ensino, pautadas em uma educação social, cultural e acima de tudo, no respeito ao meio ambiente em que estamos inseridos, já que são nossas atitudes que estão sendo refletidas diariamente na “saúde” de nosso Planeta.

REFERÊNCIAS

- ALARCON**, Andressa; **BOELTER**, Ruben. O meio ambiente segundo alunos do 5º ano do Ensino Fundamental. *Revista InsignareScientia - RIS*, v. 2, n. 2, p. 232-239, 2019. Disponível em: <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/10891>. Acesso em: 18. set. 2019.
- ALMEIDA, M. S.** A formação continuada de professores dos anos iniciais do ensino fundamental e a alfabetização ecológica: Análise de uma intervenção realizada em uma escola pública municipal. 2016. 247p. Mestrado. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Jequié-Ba.
- AMARAL**, Paulo Silas do. A interferência da polarização política na percepção, opinião e conscientização sobre as mudanças climáticas: análise das incertezas no Relatório do Índice de Desenvolvimento Humano-2020-2021. *Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)*, v. 18, n. 2, p. 113-134, 2023.
- ARAÚJO, L.B.M.** Materiais não recicláveis. 2022. Disponível em: <https://brasilescola.uol.com.br/quimica/materiais-que-nao-sao-reciclaveis.htm>. Acesso em: 24 dez. 2022.
- BEZZON, R. Z.; DINIZ, R. E. S.** O conceito de ecossistema em livros didáticos de biologia do ensino médio: abordagem e possíveis implicações. *Educação em Revista*, Belo Horizonte, v.36, 2020.
- BIONDO, E. C.** O conceito de ambiente em Enrique Leff. In: XIII ENANPEGE - ENCONTRO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM GEOGRAFIA (A GEOGRAFIA 190 BRASILEIRA NA CIÊNCIA-MUNDO: PRODUÇÃO, CIRCULAÇÃO E APROPRIAÇÃO DO CONHECIMENTO), 13., 2019.
- BISPO, E. A. M.; MORAES, P. S. S.** Interação homem – animal: a educação ambiental empregada como ferramenta de preservação de anuros no município de Caxias, MA. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 6., 2019,
- BPBES.** Plataforma Brasileira de Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos. 1º Diagnóstico brasileiro de Biodiversidade & Serviços Ecossistêmicos [livro eletrônico]. São Carlos, SP: Editora Cubo, 2019.
- BRANCO, E. P.; ROYER, M. R.; BRANCO, A. B. G.** A abordagem da educação ambiental nos PCNs, nas DCNs e na BNCC. **Nuances: estudos sobre Educação**, Presidente Prudente-SP, v. 29, n. 1, p.185-203, jan./abr., 2018. DOI: 10.32930/nuances.v29i1.5526. Disponível em: <https://revista.fct.unesp.br/index.php/Nuances/article/view/5526/pdf>. Acesso em: 20 out. 2023.
- BRASIL. Base Nacional Comum Curricular.** Brasília: Ministério da Educação, 2018b. *E-book*. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_sit e.pdf. Acesso em: 11 nov. 2023.

BRASIL. Lei Federal nº 9.705, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9605.htm. Acesso em: 15 nov. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. **PNLD 2018:** Biologia – guia de livros didáticos – Ensino Médio. Brasília: Secretaria da Educação Básica (SEB)/MEC, 2018a. Disponível em: <http://www.fnede.gov.br/pnld-2018/>. Acesso em: 12 nov. 2023.

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais. Meio ambiente e saúde. Brasília: MEC/SEF, 2021 Ministério da Educação. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio. Brasília: MEC/SEF. 2021.
BRASIL Ministério da Educação. Área 49. Ciências Ambientais. CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Brasília, 2019.

BRASIL. Livro: Vamos cuidar do Brasil: conceitos e práticas em Educação Ambiental nas escolas. Brasília: MEC, MMA, UNESCO. 2017. Disponível em: < [untitled \(mec.gov.br\)](http://untitled.mec.gov.br) >. Acesso em: 2 jul. de 2020.

BRUGLIATO, E. T. Um estudo com licenciandos em física sobre a energia nuclear em livros didáticos e textos de divulgação científica. 2020.

BRUNDTLAND, G. H.; Nosso Futuro Comum. Relatório Brundtland. Our Common Future:United Nations, 1987. Disponível em: http://www.ecobrasil.eco.br/site_content/30-categoriaconceitos/1003-nosso-futuro-comum-relatorio-brundtland. Acessado em: 07/2020.

CAPECCHI, M. C. V. de M. Problematização no ensino de Ciências. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.). Ensino de Ciências por Investigação: condições para implementação em sala de aula. 1. ed. São Paulo: Cengage, 2019.

COSENZA, Angélica. Perspectivas das Políticas Públicas para Educação e Formação de Professores/as no Atual Contexto Político Brasileiro. Pesquisa em Educação Ambiental, vol.15, n.1, 2020. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.18675/2177-580X.2020-15125>. Acesso em: 10 jun. 2021.

FREITAS, C.S.S. Trilhas ecológicas educativas em espaços não formais no parque natural municipal do Curió, Paracambi – RJ. Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e matemática – UFRRJ , mestrado profissional. 2017.

GOMES, P. (2020). O ensino de Ciências, a biodiversidade e o cerrado. Divulgação científica e ensino de ciências: estudos e experiências. São Paulo: Cortez Editora.

JOLY, C. A.; QUEIROZ, H. L. de. Pandemia, biodiversidade, mudanças globais e bem-estar humano. *Estudos Avançados*, v. 34, n. 100, 2020. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/eav/article/view/178754>. Acesso em: 18 maio. 2023.

KOIKE, A. R. O., e Zanella, M. S. (2019). Sustentabilidade e meio ambiente: um olhar para o livro didático do ensino médio. *Arquivos do MUDI*, 23(2), 17-32. Krawczyk, Nora. O ensino médio no Brasil. (2009).

KRONENBERGER, Denise Maria Penna. Os desafios da construção dos indicadores ODS globais. *Ciência e cultura*, v. 71, n. 1, p. 40-45, 2019.

LEVIS, C.; FLORES, B. M.; MAZUCHINI, G. G.; MANHÃES, A. P.; CAMPO-SILVA, J. V.; AMORIM, P. B.; PERONI, N.; HORITA, M.; CLEMENT, C. R. Help restore Brazil's governance of globally important ecosystem services. *Nature Ecology and Evolution*, v.4, p. 172-173, 2020.

MAGANHINI, Thais Bernardes; DA COSTA, Adriana Vieira. Políticas Públicas Ambientais: aplicadas ao Desenvolvimento Econômico e Ambiental/Environmental Public Policies: applied to economic and environmental development. *Revista Internacional CONSINTER de Direito*, n. 8, p. 149-165, 2019.

MARRA, Régia Cristina, and Tati de Almeida. **O ensino de Química nos moldes do novo Ensino Médio: uma oportunidade para o estudo da legislação ambiental.** *Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)* 18.1 (2023):

MARTINS, Joana D'Arc Dias. Meio Ambiente e consumo no contexto da Sociedade de Risco: o ideal individualista face ao princípio da solidariedade como marco jurídico- -constitucional do Estado 'Socioambiental' de Direito. *Revista de Direito, Globalização e Responsabilidade nas Relações de Consumo*. v. 6, n. 2, p. 55-75, Jul/Dez. 2020.

MARTINS, J. D. D.; RIBEIRO, M. F. O consumismo como fator preponderante para o aumento da geração de resíduos sólidos e os impactos ambientais na saúde pública. **Revista de Direito Econômico e Socioambiental**, Curitiba, v. 12, n. 1, p. 123-152, jan./abr. 2021. Doi: 10.7213/rev.dir.econ.soc.v12i1.27478. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8147540>. Acesso em: 20 nov. 2023.

MENZES, Geisa Defensor Oliveira, and Maria Anália Macedo de Miranda. **O lugar da Educação Ambiental na nova base nacional comum curricular para o ensino médio.** *Educação Ambiental em Ação* 20.75 (2021).

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. A política dos 5 R's. 2007. Disponível em <http://www.mma.gov.br/comunicacao/item/9410>. Acesso em: 30 nov. 2022.

NEPOMUCENO, A. L. de O.; ARAUJO, M. I. O. Política pública e educação ambiental: aspectos conceituais e ideológicos de participação, democracia e cidadania em Sergipe. *RBPAAE*, v. 35, n. 3, p. 941-960, set./dez. 2019.

OLIVEIRA, E. T.; ROYER, M. R. A Educação Ambiental no contexto da BNCC para o Ensino Médio. INTERFACES DA EDUCAÇÃO, v. 10, n. 30, p. 57-78, 2019.
RAEDER, S. T. O.; MENEZES, P. M. A relação entre interdisciplinaridade e a implementação da Agenda 2030. In: CGEE. Centro de Gestão e Estudos Estratégicos. Parcerias Estratégicas, Edição especial, v. 24, n. 49, p. 5-6, dez. 2019.

RAJÃO, R.; SOARES-FILHO, B.; NUNES, F.; BÖRNER, J.; MACHADO, L.; ASSIS, D.; OLIVEIRA, A.; PINTO, L.; RIBEIRO, V.; RAUSCH, L.; GIBBS, H.; FIGUEIRA, D. The rotten apples of Brazil's agribusiness. Science, v. 369, n. 6501, p. 246-248, 2020.

RAMALHO, Mara Lúcia, and Kyrleys Pereira Vasconcelos. *Políticas Públicas e Formação dos Profissionais da Educação: Em Busca de um Diálogo.* Editora Appris, 2020.

RIBAS, N.D.; et al. A importância do espaço de ensino não formal na sensibilização de estudantes durante estudo do tema água. Experiências em Ensino de Ciências, Cuiabá - MT, v. 13, n. 2, p. 52-61, abr. 2018.

RIBEIRO, K.D.K.F. Mundo Educação. 2022. Disponível:
<https://mundoeducacao.uol.com.br/biologia/poluicao-solo.htm>. Acesso em: 30 nov. 2022.

ROCHA, M. et al. O potencial das trilhas ecológicas como instrumento de sensibilização ambiental: o caso do Parque Nacional da Tijuca 2017. E-Mosaicos – Revista Multidisciplinar de Ensino, Pesquisa, Extensão e Cultura do Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira (CAp-UERJ), v.6, n.12, 2017.

ROSA, M. D. O uso do livro didático de ciências por professores do 6º ao 9º ano do ensino fundamental: um estudo de abrangência nacional. 2019. 184p. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2019.

ROSA, A. V.; SORRENTINO, M.; RAYMUNDO, M. H. A (org.). Dossiê sobre os desmontes das políticas públicas de educação ambiental na gestão do governo federal. Brasília: EAResiste, 2022. (PDF) 32p

SANTOS, F.C.; SILVA, F.A.R. As trilhas ecológicas e o ensino de ciências: análises dos últimos anos dos encontros de Ensino de Ciências, Biologia e Educação Ambiental no Brasil. In: X ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS – X ENPEC. Águas de Lindóia, SP. 2015.

SERVANT-MIKLOS, Virginie. Environmental education and socio-ecological resilience in the COVID-19 pandemic: lessons from educational action research, Environmental Education Research, 28:1, 18-39, 2022. Available from: 10.1080/13504622.2021.2022101. Access at: 02 ago. 2022.

SILVA, D. N. S.; GOMES, E. T. A. O Uso da Sustentabilidade como Argumento Legitimador da Artificialização da Natureza e do Social no Capitalismo Contemporâneo. Revista Pesquisa em Educação Ambiental. V. 14, n. 2, 26-42,

2019. Disponível em: <https://doi.org/10.18675/2177-580X.2019-13461>. Acesso em: 12 março 2021.

SILVA, G.M.S. Ensino Médio no papel: educação, juventude e políticas educacionais. 2018. 187f. Dissertação. (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Faculdade de Ciências e Tecnologia, São Paulo, São Paulo, 2018.

SILVA, H.O.; BEZERRA, R.D. A importância da educação ambiental no âmbito escolar. **Revista Interface**, nº 12, p.163-172, 2016.

Silva, Regina Braga. **Análise do conteúdo de ecologia nos livros de Biologia PNLD 2018: o uso da teoria das inteligências múltiplas e a abordagem sobre ecossistemas aquáticos**, 2023.

SOULÉ, M. E. What is Conservation Biology? *BioScience*, v. 35, p. 727-734, 1985.

TINOCO, L.; CALDERAN, A. M. P.; SOUZA, C. C.; GUEDES, N. M. R. Conservação da Biodiversidade: Avaliação da Percepção dos Alunos do Ensino Médio. *Revista Brasileira de Educação Ambiental*, v. 14, n. 1, p. 362-376, 2019.

VALDIVINO, M.; RODRIGUES, F.; COELHO, P.; Alterações Climáticas e Zoonoses - Influência das alterações climáticas na propagação de doenças infecciosas, *HIGIEIA*, v. 5, n. 1, jun, 2021.

YEH, K. B. et al. Mudanças climáticas e doenças infecciosas: um prólogo sobre cooperação multidisciplinar e análise preditiva. *Frente. Saúde Pública*, 20 jan. 2023.