

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO
GRANDE DO NORTE – IFRN

JOÃO PAULO DE MELO

**EDUCAÇÃO AMBIENTAL E SUSTENTABILIDADE PARA ALUNOS DOS ANOS
INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL NUMA PERSPECTIVA CRÍTICA E
INTERATIVA**

NATAL – RN

2023

JOÃO PAULO DE MELO

**EDUCAÇÃO AMBIENTAL E SUSTENTABILIDADE PARA ALUNOS DOS ANOS
INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL NUMA PERSPECTIVA CRÍTICA E
INTERATIVA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Uso Sustentável de Recursos Naturais do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, em cumprimento às exigências legais como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências Ambientais, na linha de pesquisa Sustentabilidade e Gestão dos Recursos Naturais.

Orientadora: Profa. Dra. Kadydja Karla do Nascimento Chagas.

NATAL – RN

2023

Melo, João Paulo de.

M528e Educação ambiental e sustentabilidade para alunos dos anos iniciais do ensino fundamental numa perspectiva crítica e interativa / João Paulo de Melo. – 2023.

125 f. : il. color.

Dissertação (mestrado) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Natal, 2023.

Orientadora: Kadydja Karla do Nascimento Chagas.

1. Educação ambiental. 2. Sustentabilidade. 3. Ensino fundamental – Perspectiva – Crítica e interativa. 4. Livro paradidático. I. Título.

CDU 502:37

JOÃO PAULO DE MELO

**EDUCAÇÃO AMBIENTAL E SUSTENTABILIDADE PARA ALUNOS DOS ANOS
INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL NUMA PERSPECTIVA CRÍTICA E
INTERATIVA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Uso Sustentável de Recursos Naturais do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, em cumprimento às exigências legais como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências Ambientais, na linha de pesquisa Sustentabilidade e Gestão dos Recursos Naturais.

Dissertação aprovada em 30 de outubro de 2023, pela seguinte banca examinadora:



Prof. Dra. Kadydja Karla Nascimento Chagas - Orientadora
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – IFRN



Prof. Dr. Leandro Silva Costa
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – IFRN



Prof. Dra. Lenina Lopes Silva
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – IFRN



Prof. Dr. Leonardo Pivotto Nicodemo
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte - IFRN

Dedico a Deus, a Jesus Cristo e ao Espírito Santo.
Aos meus pais, Domingos Cardoso de Melo e Francisca Paula de Melo.
A minha esposa, Déborah, a minhas filhas, Isabelly e Laura, e a meus familiares.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela vida e por ter me concedido a oportunidade de cursar um mestrado em uma Instituição Federal. Este é um sonho realizado graças à bondade e à misericórdia do Senhor que não têm fim.

A minha esposa, Déborah Priscylla, por ter sido minha apoiadora em todos os momentos na realização deste mestrado.

A minhas filhas, Isabelly e Laura. Isabelly, por cuidar de Laura quando eu tinha que estudar e não podia dar atenção, cuidando tão bem da irmãzinha. Papai ama você. E a Laura, por não ter apertado a tecla de delete, pois todas as vezes que passava pelo notebook, imitando o pai, colocava as mãozinhas no teclado. Papai ama você.

A meu pai, Domingos Cardoso, por sempre ter trabalhado tanto para poder dar dias melhores a seus quatro filhos, por sempre nos prover o que nunca teve em sua infância e por sempre cuidar com muito amor. Meu pai, minha inspiração de amor e cuidado.

A minha mãe, Francisca Paula, por seu amor por mim, que sempre me impulsionou a buscar as melhores coisas. Obrigado pelo amor. Obrigado pela profissão, minha professora querida.

À professora Dra. Kadydja Karla, por ser uma profissional espetacular, muito inteligente, paciente e muito sábia. Obrigado pelas orientações e por toda dedicação.

Às irmãs Dra. Luana e Dra. Lumena Cortez, por trazerem à existência aquilo que estava sem forma. Pela confiança depositada e por todo o apoio fundamentais nesta conquista.

Aos meus alunos e alunas, que a cada ano me surpreendem e me motivam a continuar na profissão com muito amor. O produto deste trabalho é para vocês.

Ao Instituto Federal do Rio Grande do Norte – IFRN, por ser uma instituição tão conceituada e por hoje fazer parte da minha história.

RESUMO

O trabalho tem como objetivo identificar conteúdos sobre a temática da educação ambiental e sustentabilidade para alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Nos últimos tempos, as condições ambientais estão sendo intensamente degradadas. As mudanças climáticas, o desmatamento, a poluição das águas e dos oceanos, a exploração exorbitante de recursos naturais, a redução da biodiversidade e as doenças são alguns dos principais problemas socioambientais de nosso tempo. Assim, a educação ambiental é considerada uma ferramenta educacional eficaz, capaz de consolidar hábitos de preservação e sustentabilidade. Nessa perspectiva, a educação ambiental e sustentabilidade é uma exigência educacional contemporânea, sendo considerada um elemento permanente e essencial em todos os níveis e modalidades do processo educativo. Formar cidadãos conscientes de seu papel na preservação dos recursos naturais do planeta terra e que desde cedo adotem um estilo de vida com atitudes sustentáveis se torna essencial garantir uma educação ambiental e sustentabilidade eficiente nas instituições escolares brasileiras. Nesse sentido, o trabalho apresenta uma pesquisa de natureza aplicada, com abordagem qualitativa, assumindo um caráter descritivo quanto aos objetivos e utilizando-se da pesquisa bibliográfica quanto à coleta de dados. Selecionou-se, como aporte teórico, pensadores que tratem da educação ambiental e sustentabilidade numa perspectiva crítica e interativa, pois entende-se que, para avançar nas questões ambientais, deve-se implementar atividades educativas que potencializem a tomada de iniciativa, a reflexão e a intervenção em contextos socioambientais. Assim, a investigação sobre a educação ambiental e sustentabilidade possibilitou o fornecimento de subsídios na perspectiva da elaboração de um livro paradidático, intitulado de Educação Ambiental e Sustentabilidade – Água da Vida, sobre a temática da água potável, sendo mais um recurso didático útil para o processo de ensino-aprendizagem em educação ambiental e sustentabilidade. A escrita deste, pois, consiste em um esforço para contribuir com o ensino-aprendizagem em educação ambiental e sustentabilidade, colocando ao dispor de professores e alunos um material robusto e inovador, possibilitando uma aprendizagem ambiental crítica, na perspectiva de mitigar os danos causados ao meio ambiente e salvaguardando os recursos naturais para a presente e futuras gerações, e que os alunos dos anos iniciais do ensino fundamental, quando envolvidos, tornam-se protagonistas na luta em defesa do meio ambiente.

Palavras-chave: educação ambiental; sustentabilidade; ensino fundamental; livro paradidático; crítica; interativa.

ABSTRACT

This work aims to identify content related to environmental education and sustainability for elementary school students. Over the years, environmental conditions have been intensely degraded. Climate change, deforestation, water and ocean pollution, excessive exploitation of natural resources, biodiversity reduction, and diseases are some of the key socio-environmental problems of our time. Therefore, environmental education is considered an effective educational tool capable of solidifying preservation and sustainability habits. In this perspective, environmental education and sustainability are contemporary educational requirements, regarded as permanent and essential elements at all levels and modes of the educational process. Educating citizens who are aware of their role in preserving the Earth's natural resources and who adopt a sustainable lifestyle from an early age becomes essential to ensure efficient environmental education and sustainability in Brazilian educational institutions. In this sense, this work presents applied research with a qualitative approach, assuming a descriptive character regarding its objectives and using bibliographic research for data collection. Theoretical contributions were selected from thinkers who address environmental education and sustainability from a critical and interactive perspective because it is understood that advancing environmental issues requires implementing educational activities that enhance initiative, reflection, and intervention in socio-environmental contexts. Thus, the investigation into environmental education and sustainability provided insights for the development of a supplementary book entitled "Environmental Education and Sustainability – Water of Life," focusing on the theme of potable water. This book serves as another valuable didactic resource for the teaching and learning process in environmental education and sustainability. Its creation represents an effort to contribute to environmental education and sustainability education by providing teachers and students with a robust and innovative material, enabling critical environmental learning with the goal of mitigating damage to the environment and safeguarding natural resources for present and future generations. Elementary school students, when engaged, become protagonists in the fight to defend the environment.

Keywords: environmental education; sustainability; elementary school; supplementary book; critical; interactive.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 –	Caminhos da Educação Ambiental.....	19
Quadro 2 –	A educação ambiental no contexto da legislação brasileira.....	22
Quadro 3 –	Princípios da educação ambiental crítica.....	26
Quadro 4 –	Educação Ambiental crítica ou emancipatória.....	28
Quadro 5 –	Dezessepe objetivos do Desenvolvimento Sustentável.....	33
Quadro 6 –	Territórios da educação em Parnamirim.....	39
Quadro 7 –	Etapas da pesquisa bibliográfica em educação ambiental e sustentabilidade.....	44
Quadro 8 –	Obras selecionadas e base de dados.....	48

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 –	Abrangência da Educação Ambiental.....	31
Figura 2 –	A sustentabilidade em suas dimensões: Ambiental, Social e Econômica.....	32
Figura 3 –	Mapa de Parnamirim/RN.....	38
Figura 4 –	ODS 06 Água limpa e saneamento.....	33
Figura 5 -	Capa do livro paradidático.....	53

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	10
2 FUNDAMENTOS TEÓRICOS DA PESQUISA	19
2.1 PANORAMAS DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL: REFLEXÕES NO CONTEXTO EDUCACIONAL	19
2.2 EDUCAÇÃO AMBIENTAL E SUSTENTABILIDADE: CONSTRUÇÃO DO PENSAMENTO CRÍTICO E A INTERATIVIDADE	24
2.3 EDUCAÇÃO AMBIENTAL E SUSTENTABILIDADE: REFLEXÕES PARA O ENSINO FUNDAMENTAL	28
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	36
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA	36
3.2 CENÁRIO DE INSTIGAÇÃO DA PESQUISA	37
3.3 PROCEDIMENTOS PARA COLETA E ANÁLISE DOS DADOS	40
3.4 O PRODUTO TÉCNICO TECNOLÓGICO – PARADIDÁTICO SOBRE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E SUSTENTABILIDADE: ÁGUA POTÁVEL	44
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	48
4.1 OBRAS SELECIONADAS NA PESQUISA BIBLIOGRÁFICA E BASE DE DADOS.....	48
4.2 PRINCIPAIS CONCLUSÕES ADVINDAS DA PESQUISA BIBLIOGRÁFICA	49
4.3 CAPA DO LIVRO PARADIDÁTICO SOBRE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E SUSTENTABILIDADE PARA OS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL.....	52
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	54
REFERÊNCIAS.....	56
PRODUTO TÉCNICO TECNOLÓGICO.....	64

1 INTRODUÇÃO

A educação ambiental é considerada uma ferramenta educacional capaz de consolidar hábitos de preservação e sustentabilidade. Assim, ela tem se apresentado como uma temática de visibilidade na sociedade contemporânea, especialmente por se designar como uma estratégia para o defrontamento do desequilíbrio evidenciado nas relações entre homem e homem e entre homem e natureza. O Brasil, assim como outros países do mundo, enfrenta sérias ameaças ao meio ambiente, o que faz com que esta crescente degradação, agregada ao aprofundamento das desigualdades socioeconômicas, produza consequências deletérias em diversas esferas da sociedade (Oliveira, 2023).

Diante disso, à educação ambiental e sustentabilidade surge como um meio que fornece ferramentas à preservação de todo o ecossistema, mediante a mudança de pensamento e de relacionamento do homem com o meio ambiente, passando a compreender os problemas ambientais naturais ou antrópicos e propondo soluções para estes numa perspectiva de salvaguardar os recursos naturais para a presente e futuras gerações (Miranda; Gonzaga, 2015).

No Brasil, a obrigatoriedade de promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino inicia-se com a Constituição Federal de 1988, no art. 225 (Brasil, 1988), e está referenciada na Lei de Diretrizes e Base da Educação (LDB) no artigo 32 (Brasil, 1996), seguida da inserção do tema “meio ambiente” nos Parâmetros Curriculares Nacionais – (PCN) (Brasil, 1997), sendo especificada através da Política Nacional de Educação Ambiental – PNEA, Lei 9.795/1999 (Brasil, 1999), além da Resolução CNE/CP nº 14/2012, que estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental (Brasil, 2012) e pela Base Nacional Comum Curricular - BNCC (Brasil, 2017).

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB (Lei 9.394, de 1996) também constitui a educação básica como um dos dois níveis da organização nacional da educação, estabelecendo um conjunto de atividades educativas destinadas às necessidades básicas de aprendizagem. O ensino fundamental é obrigatório, gratuito (nas escolas públicas) e atende crianças a partir dos seis anos de idade, passando, então, a ser dividido em anos iniciais – que compreende do 1º ao 5º ano – e o anos finais – que compreende do 6º ao 9º ano (Brasil, 1996).

Todos estes relevantes documentos prenunciam a instrução dos alunos da educação básica em temáticas ligadas à natureza em seus aspectos sociais, econômicos e ambientais, cujas aprendizagens necessitam ocorrer desde o início da escolarização, de maneira sistemática, contextualizada e interdisciplinar (Romão, 2017).

Assim, a PNEA enfatiza que a educação ambiental é considerada um componente

permanente e essencial em todo o processo de ensino-aprendizado, contribuindo para a formação cidadã reflexiva, a partir do desenvolvimento de valores, competências e habilidades, e estabelecendo diretrizes de atuação a serem incorporadas nas instituições de ensino públicas ou privadas, direcionada para a capacitação de recursos humanos, desenvolvimento de estudos, pesquisas e a produção de material educativo (Brasil, 1999).

Essa abordagem foi inserida na educação básica no Brasil a partir da aprovação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), no final dos anos 1990, através do tema transversal Meio Ambiente, o que significou, para a época, um avanço exponencial da temática da educação ambiental na realidade educacional do país (Grzebieluka; Silva, 2015; Oliveira; Neiman, 2020).

Nesse contexto, infere-se que a PNEA foi sancionada há mais de trinta anos e já deveria ter apresentado frutos substanciais de sustentabilidade ambiental através da educação básica de nosso país. A educação é uma ferramenta robusta, e não tem sido efetivamente utilizada para minimizar os danos ambientais na sociedade. Entretanto, o que se tem vivenciado é uma imensa letargia e marasmo que tem acarretado sérios danos ambientais, isso devido a fatores sociais, econômicos e, principalmente, políticos.

Dessa maneira, torna-se relevante destacar a BNCC, implementada em 20 de dezembro de 2017, um dos documentos educativos em vigência no Brasil, de caráter normativo, cujo objetivo principal é estabelecer um conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais, designando conhecimentos, competências e habilidades que se espera que todos os estudantes desenvolvam ao longo da Educação Básica (Barbosa; Oliveira 2020).

Embora a BNCC não desmereça o que está inserido nos referenciais e nas diretrizes curriculares nacionais para a educação ambiental, deixa a desejar no sentido de que apresenta uma abordagem simplista à educação ambiental como área do currículo da educação básica, não mencionando a educação ambiental como princípio norteador para o pleno desenvolvimento das competências e habilidades no ensino fundamental, o que, de certa forma, desmerece as pesquisas em educação ambiental ao longo dos anos no Brasil (Branco; Royer; Branco, 2018).

Na esfera local, ao se realizar uma análise dos documentos que embasam a educação no estado do Rio Grande do Norte - RN, como o Plano Estadual de Educação – PEE, Lei 10.049, de 27 de janeiro de 2016 (PEE - RN, 2016), e no município de Parnamirim - RN, o Plano Municipal de Educação - PME (PPA, 2018), constata-se uma forma bastante simplista de como a temática da educação ambiental é apresentada. Estas abordagens reducionistas podem estar refletindo diretamente na falta de ações coesas em educação ambiental na educação básica do

Brasil.

Assim, o que se observa é que, por meio das legislações e práticas em educação ambiental, não se tem contemplado, em especial por meio da educação, mudanças ambientais robustas e significativas no cenário nacional, o que indica que os principais documentos norteadores da educação ambiental brasileira foram ínfimos para nortear a implementação da educação ambiental, evidenciando a necessidade de uma melhor estruturação em ações das instituições escolares que visem a implementação e consolidação da educação ambiental e sustentabilidade na educação básica brasileira.

Diante disso, percebe-se que ainda são escassos recursos didáticos de qualidade que tratem a educação ambiental e sustentabilidade com abrangência, coesão e urgência que a temática requer. O que são disponibilizados nas instituições escolares são os livros didáticos da estrutura curricular, que em sua grande maioria apresentam a educação ambiental e sustentabilidade de forma muito reducionista e sem a abordagem crítica que a temática requer (Sousa; Salvatierra, 2023).

A educação ambiental e sustentabilidade, pois, tem como contribuições diretas a estruturação de atividades socioambientais no dia a dia das comunidades, sendo um valioso dispositivo, com enorme potencial para que indivíduos adquiram conhecimentos na perspectiva de propor alternativas na direção da sustentabilidade, contribuindo para o desenvolvimento de cidadãos conscientes, capazes de serem agentes que venham a desenvolver um papel de protagonismo em defesa do meio ambiente (Carneiro, 2019; Vitalino, 2022).

Logo, à educação ambiental e sustentabilidade necessita ser encarada como a modalidade deliberada a motivar e construir uma consciência ecológica para o exercício pleno da cidadania, sendo uma ferramenta resistente na formação de atitudes que contribuam para assegurar o respeito aos recursos naturais, ao equilíbrio ecológico e à qualidade do ambiente como legado da coletividade (Rangel, 2020).

Ao evidenciar, então, os problemas ambientais existentes na comunidade, como a degradação do solo, o uso desmedido da água, o intenso desmatamento e a crescente desigualdade social, torna-se imediato o tema da Sustentabilidade na prática das instituições escolares, objetivando contribuir para que os alunos se tornem conscientes desta realidade e, assim, possam minimizar os problemas e as questões de natureza ambiental (Silva *et al.*, 2019).

Nessa conjuntura, no final do século XX, houve o crescimento da consciência da coletividade em relação à degradação do meio ambiente e do processo de desenvolvimento. O aprofundamento da consciência destes fatores, juntamente com a análise organizada sobre a

influência da sociedade neste processo, levou a um novo conceito – o de desenvolvimento sustentável.

Segundo a definição da ONU, do relatório Brundland de 1987, o desenvolvimento sustentável passa a ser entendido como sendo aquele que responde às necessidades das gerações atuais sem o comprometimento e a viabilidade das gerações futuras na relação do homem com o uso dos recursos naturais (Van Bellen, 2004; Zamim *et al.*, 2020). Nesse momento, a educação ambiental ganha forças e se especifica com as ações de sustentabilidade, tornando o desenvolvimento sustentável uma finalidade da educação ambiental, e, com isto, na educação, o desenvolvimento sustentável abrangeria aspectos sociais e econômicos.

Nessa perspectiva, compreende-se que a educação ambiental quando efetivada fecunda a sustentabilidade. Dessa forma, nessa relação entre educação ambiental e sustentabilidade se cria possibilidades da existência mais harmoniosa entre homem e a natureza. Assim, a sustentabilidade propõe mudanças de conscientização e emancipação no comportamento da humanidade através de práticas ambientalmente harmônicas com o meio ambiente, visto que esta não circunda apenas a natureza em si e seus recursos naturais, mas abrange tudo que é feito para que cada ser possa existir plenamente, se reproduzir e se desenvolver como parte do processo geral da progressão humana (Dal Molin; Armada, 2021).

Em um contexto geográfico, na América do Sul, o Brasil surge como sendo uma das regiões mais privilegiadas do mundo e a que mais dispõe de recursos naturais em aspectos quantitativos e em sua biodiversidade. Com isso, ações de educação ambiental e sustentabilidade devem ser implementadas em todas as esferas da sociedade, objetivando o crescimento econômico circular, minimizando a agressão ambiental antrópica e apresentando uma visão de longo prazo ao abranger diversos aspectos: o ambiental, o econômico e o social em equilíbrio mútuo (Feil; Schreiber, 2017).

Assim sendo, no ano de 2015, a Organização das Nações Unidas (ONU) estabeleceu uma nova agenda a ser seguida por seus países membros com base na metanorma do desenvolvimento sustentável, conhecido como Agenda 2030. Essa ferramenta almeja erradicar a pobreza assegurando à população melhores condições de vida, pautada em um desenvolvimento sustentável. Para conduzir o desenvolvimento dos países membros, foram traçados 17 objetivos e 169 metas, que deverão ser alcançados até o ano de 2030 (Gomes *et al.*, 2020).

À vista disso, considera-se relevante todos os 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável - ODS, embora procure-se perpassar, mediante os objetivos deste trabalho, a ODS

06 - água limpa e saneamento (Silva, 2018). Entende-se, pois, que o alcance das metas dos objetivos do desenvolvimento sustentável requer ações urgentes de todas as esferas da sociedade, em especial da educação. Logo, trabalhar com a temática da água, no ensino fundamental, é uma importante necessidade para a prosperidade humana e sustentabilidade do planeta terra.

Se há o desejo de avançar para uma educação ambiental voltada para a sustentabilidade, a escola é o local ideal para a implementação de atividades educativas que potencializem a tomada de iniciativa, a problematização e a intervenção em contextos sociais, potencializando professores e alunos como agentes transformadores de sua realidade através de uma educação ambiental crítica e interativa (Pinho, 2023).

Nesta pesquisa, então, trabalha-se com as características dos livros paradidáticos, que normalmente apresentam uma linguagem atrativa para as crianças, imagens e reflexões, o que possibilita a abordagem de conceitos de maneira mais lúdica, sendo destinados a um tipo de público essencialmente escolar e tidos como importantes instrumentos no processo de formação de leitores (Nascimento, 2022). É importante ressaltar que os livros paradidáticos se distinguem dos didáticos principalmente pela forma e estrutura, uma vez que trazem consigo a intenção de ensinar e divertir. Dessa forma, tratar de questões ambientais em livros paradidáticos é um caminho de sucesso para a sensibilização socioambiental (Castange; Marin, 2016).

Por essa razão, entende-se que o uso de diferentes alternativas didáticas metodológicas, em especial o uso dos livros paradidáticos, ajuda no processo de ensino-aprendizagem, por motivar o educando a ampliar e desenvolver conceitos e atitudes de forma diversificada e interdisciplinar, criando um ambiente de discussão e reflexão (Salomão, 2014; Andrade *et al.*, 2009). Assim, os livros paradidáticos apresentam características de reunir um agrupamento de conteúdos significativos, que dão suporte a professores e alunos, acrescentando em sua visão de mundo e aprofundando seu olhar crítico às situações que surgirem no decorrer de suas trajetórias (Nascimento, 2022).

Trabalhar com a temática da educação ambiental e sustentabilidade através de um livro paradidático, torna-se um recurso possível de estimular o interesse e a participação pela preservação do meio ambiente, uma vez que, através da aplicação de uma política que promova a importância da educação ambiental e sustentabilidade já nas escolas de ensino fundamental, propiciará nas novas gerações uma sensibilização para a manutenção e preservação ambiental, o que, posteriormente, viabilizará o planejamento de políticas públicas para a utilização sustentável dos recursos naturais (Ross; Becker, 2012).

Atuando ativamente na educação do país há mais de vinte anos, e atualmente sendo educador no município de Parnamirim, localizado no Rio Grande do Norte, foi possível perceber que em muitas instituições escolares a educação ambiental e sustentabilidade ainda não faz parte efetivamente das práticas cotidianas, sendo, muitas vezes, abordada de forma esporádica, reduzida e descontextualizada. Nesse sentido, o presente trabalho teve como motivação a preocupação do pesquisador em inserir efetivamente a educação ambiental e sustentabilidade em sua prática docente, bem como subsidiar professores e alunos na aquisição desses conhecimentos, atentando-se ao fato de que existem lacunas referentes à existência e disponibilidade de material didático que trabalhe a educação ambiental e sustentabilidade de forma abrangente e sob uma perspectiva crítica e interativa, adequado aos alunos dos anos iniciais do ensino fundamental.

Dessa maneira, um aspecto que merece destaque são as formas como os conteúdos relacionados às temáticas ambientais são abordadas nos livros didáticos convencionais, sendo apresentados em apenas algumas disciplinas, muitas vezes de forma fragmentada, reducionista e sem conexão com a realidade socioambiental dos alunos (Sousa Júnior, 2021). Diante disso, tendo ciência de que a educação ambiental não se trata de uma disciplina específica, há a necessidade de mais materiais didáticos que abordem essa temática ambiental de forma interdisciplinar, tão relevante para o futuro saudável do planeta.

Adicionado a isso, tem-se presenciado a crescente degradação dos recursos naturais, que em alguns casos já apresentam características irreversíveis. Em função desse cenário, pois, houve uma sensibilização na perspectiva de contribuir de forma mais contundente com a preservação dos ecossistemas através de uma educação ambiental fundamentada e sustentabilidade através da elaboração de um livro paradidático.

Ciente dessa complexa realidade educacional, emerge o seguinte questionamento que orienta e permite insumos a esta pesquisa: como trabalhar a temática da educação ambiental e sustentabilidade nos anos iniciais do ensino fundamental?

Logo, esta pesquisa assume a perspectiva de que ao trabalhar a educação ambiental e sustentabilidade se estará favorecendo aos professores e alunos uma compreensão fundamental dos problemas existentes, da presença humana no meio ambiente, da sua incumbência e do seu papel crítico como cidadãos não apenas de um país, mas de um planeta.

Assim sendo, apresenta-se, como objetivo geral, identificar conteúdos sobre a temática da educação ambiental e sustentabilidade para alunos dos anos iniciais do ensino fundamental. Como objetivos específicos, tem-se: a) reunir informações e dados básicos e consolidados em

educação ambiental e sustentabilidade; b) articular à educação ambiental e sustentabilidade à realidade do cotidiano dos alunos numa perspectiva crítica e interativa; e c) produzir um livro paradidático na perspectiva dos objetivos do desenvolvimento sustentável.

Posto isso, este trabalho se justifica devido à sua perspectiva de compreensão a respeito do meio ambiente como um espaço de todos, o que faz com que sua manutenção e preservação seja um fator decisivo para a qualidade de vida, visto que os impactos negativos da alta exploração dos recursos naturais já estão sendo sentidos em diversos lugares do planeta terra. O aquecimento global, as mudanças climáticas, a escassez e poluição das águas, enchentes, redução da biodiversidade terrestres e marinhas, doenças, entre outros tantos desastres ambientais são agravantes de centenas de anos de exploração da natureza (Ferreira, 2021).

Nessa conjuntura, a pesquisa realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística aponta que 90% dos municípios brasileiros apresentam problemas ambientais (IBGE, 2020). Assim, nos últimos tempos, as condições ambientais estão sendo degradadas ao ponto de que os recursos naturais podem não estar disponíveis em um curto espaço de tempo. Trabalhar com educação ambiental e sustentabilidade, então, justifica-se em razão de que os problemas ambientais vivenciados ocorrem devido ao caminho que a humanidade escolheu seguir, o qual levou a uma situação de crise ambiental sem precedentes.

É indispensável, pois, com relação aos recursos naturais, haver o planejamento, utilização e a apropriação do solo nas áreas urbanas e rurais, considerando que é essencial ter condições dignas de habitação, trabalho, transporte e lazer, bem como áreas destinadas à produção de mantimentos e proteção dos recursos naturais (Ross; Becker, 2012).

Dessa forma, existe um caminho de consenso da coletividade em direção ao reconhecimento da seriedade dos problemas ambientais: estes são derivados de um padrão de desenvolvimento econômico de robusto impacto ambiental e a educação ambiental e sustentabilidade é uma ação educativa importante para a mitigação desses percalços (Barbosa; De Oliveira, 2020).

Por isso, trabalhar de forma crítica e interativa à educação ambiental e sustentabilidade através da elaboração de um livro paradidático torna-se essencial para que haja uma mudança de rumos ambientais, estabelecendo, assim, uma estratégia para o pleno desenvolvimento humano e da natureza, com respeito às fontes de água, na perspectiva da construção de uma coletividade mais sustentável.

Logo, a disposição interativa deste trabalho possibilitará aos alunos a oportunidade de também ser ator e autor, fazendo da comunicação uma ferramenta de transformação e criação

da própria mensagem e da comunicação, viabilizando a participação como troca de ações e experiências. Os discentes poderão ouvir, ver, ler, questionar, responder, voltar, ir adiante, selecionar e tratar qualquer tipo de mensagem para qualquer necessidade. A interatividade permitirá ultrapassar a condição de espectador passivo para a condição de sujeito ativo (Silva, 2001).

Desse modo, o presente trabalho ambiciona contribuir para o desenvolvimento de professores e alunos, ou seja, para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem, trazendo a educação ambiental e sustentabilidade para o dia a dia do fazer pedagógico, com a perspectiva de salvaguardar os ecossistemas para a presente e futuras gerações. No contexto educacional proposto, professores e alunos serão impactados e passarão a desenvolver-se com o próprio meio ambiente, convertendo hábitos, transformando situações e pensamentos em seu entorno e proporcionando uma melhor qualidade de vida para as pessoas, para a sociedade e para o planeta, mediante práticas de educação ambiental e sustentabilidade.

É coerente inferir, então, que a produção de conhecimento e investimento em pesquisas é fundamental para o desenvolvimento científico de um país. Nesse aspecto, o presente trabalho contribuirá para a evolução institucional do Programa de Pós-graduação em Uso Sustentável de Recursos Renováveis – PPgUSRN/IFRN, bem como possibilitará a decorrência de impactos positivos para a formação acadêmica científica, em que se almeja a formação de um profissional capacitado para a pesquisa, desenvolvimento e inovação.

Posto isso, a pesquisa em educação ambiental e sustentabilidade tornará essa área das ciências ambientais com possibilidades de ser efetivada, dando maior visibilidade nas instituições escolares construindo um mundo melhor para todos, igualitário e ecologicamente viável. Assim, haverá benefícios para os professores e alunos no sentido de contribuir para formação de cidadãos conscientes ambientalmente e aptos a decidirem e atuarem na realidade socioambiental.

Para que venhamos a obter êxito, então, na primeira parte do presente trabalho apresenta-se a fundamentação teórica, que está estruturada nos fundamentos que embasam a educação ambiental e sustentabilidade no contexto educacional brasileiro e em como esta educação pode desenvolver a conscientização e pensamento crítico para o alcance da sustentabilidade socioambiental como prática educacional cotidiana.

Já na segunda parte, descreve-se o percurso metodológico, amparado na pesquisa bibliográfica, que almeja selecionar conteúdos para a elaboração de um material didático sobre educação ambiental e sustentabilidade aos alunos dos anos iniciais do ensino fundamental. Na

sequência, apresenta-se os resultados e as discussões, e, por fim, as ponderações finais, que objetivam refletir a respeito dos resultados do trabalho e sua importância na conjuntura educacional.

2 FUNDAMENTOS TEÓRICOS DA PESQUISA

Nesta seção, são tratados os termos-chaves deste trabalho, bem como os autores que respaldam a análise e a discussão da dissertação. Assim, ele se encontra estruturado em subseções, tais quais: a) “panorama da educação ambiental: reflexões no contexto educacional”, a qual aborda aspectos referentes ao histórico da educação ambiental na educação básica brasileira; b) “a educação ambiental na construção do pensamento crítico e interativo”, a qual busca refletir sobre a importância do pensamento crítico e da participação para a construção da sustentabilidade; e c) “educar para a sustentabilidade: reflexões para o ensino fundamental”, a qual discorre sobre os aspectos da sustentabilidade em âmbito educacional.

2.1 PANORAMAS DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL: REFLEXÕES NO CONTEXTO EDUCACIONAL

O desenvolvimento humano, ao longo da história, alcançou avanços notórios em todas as esferas da sociedade: houve progressos científicos, tecnológicos e econômicos. Todavia, tais desenvolvimentos não foram acompanhados pela preservação ambiental, visto que se tem seguido uma trajetória de desenvolvimento econômico linear, e este processo causou grandes impactos ambientais. Nesse caminho, existiram inúmeros movimentos em defesa da preservação ambiental e em conservação dos recursos naturais em defesa do desenvolvimento sustentável.

Embora a questão ambiental não seja uma discussão relativamente nova, ainda há muito o que avançar em todas as esferas da sociedade, frente às mudanças necessárias para salvar o planeta da destruição. A educação ambiental, pois, apresenta um vasto caminho, por isso este trabalho opta por organizar estas informações no quadro 1, que apresenta um panorama com alguns aspectos da educação ambiental no Brasil e no mundo.

Quadro 1 – Caminhos da Educação Ambiental

ANO	FATO	ACONTECIMENTO
Século XVIII	Revolução Industrial	- Com a Revolução Industrial, a degradação da natureza para o aumento da produtividade ganhou maior proporção (Carvalho, 2003).
1972	Conferência de Estocolmo.	- Foi criado o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente - PNUMA (Miranda; Gonzaga, 2015); - O dever de educar o cidadão para a solução dos problemas ambientais, iniciando a Educação Ambiental (Reigota,

		2009).
1988	Constituição da República Federativa do Brasil.	- Ocorreu a inclusão da Educação Ambiental como “direito de todos e dever do Estado” (Miranda; Gonzaga, 2015).
1992	Rio-92.	- Ocorreu, no Rio de Janeiro, a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (Rio 92); - Na ocasião, cento e oitenta chefes de Estado e de governo discutiram medidas para diminuição da degradação ambiental e garantia da existência de outras gerações; - Foi elaborada a Agenda 21, a Carta da Terra e a Carta Brasileira para a Educação Ambiental; - Foi a primeira conferência aberta à sociedade civil. (Sornberger <i>et al.</i> , 2013)

Fonte: Elaboração do autor (2023)

Desde a origem do homem no planeta terra, os recursos naturais são explorados e modificados intensamente mediante a necessidade humana. Contudo, até a alguns séculos atrás, a população mundial era uma parcela ínfima do globo, o que fazia com que seus impactos no meio ambiente não fossem muito consideráveis para o período. A acelerada urbanização, no entanto, associada ao crescente acréscimo da população mundial, conseqüentemente uma maior necessidade de consumo e produção, foram alguns dos fatores determinantes que colaboraram para a degradação ambiental, mediante à alta demanda por energia e recursos naturais (Ferreira, 2021).

Com o aumento acentuado na exploração dos recursos naturais do planeta, no ano de 1972 foi organizada a Conferência de Estocolmo, a qual representou o primeiro esforço em transformar a questão ambiental parte da agenda política dos países. Este relevante evento objetivou aproximar direitos humanos e as questões ambientais. Desde então, os temas relacionados ao meio ambiente passaram a fazer parte das discussões e agendas políticas das nações, de tal modo que as questões ambientais passaram a ser consideradas como um direito fundamental, isto é, essencial para a qualidade da vida humana. Nesse contexto, emergiu um relevante relatório denominado de Nosso Futuro Comum, criado mediante os desdobramentos da conferência. Este buscou relacionar o progresso das questões ambientais interligado com o desenvolvimento econômico (Gurski; Gonzaga; Tendolini, 2012).

Em território brasileiro, no ano de 1988, foi criada a Carta Magna do Brasil, a Constituição Federal, que estabelece explicitamente em seu artigo 225 a responsabilidade nas três esferas do Estado, com a implementação de programas de desenvolvimento ambiental nas diferentes áreas da educação básica. Diante disso, os anos seguintes à nova constituição foram

indispensáveis para a formulação de programas e instituições que objetivavam atender as necessidades ambientais do país (Ferreira, 2021).

Nesse sentido, a Constituição Federal foi estabelecida objetivando proteger e preservar o meio ambiente natural de forma sustentável, conforme o artigo 225, que menciona:

Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

VI – Promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente (Brasil, 1988).

Já no ano de 1992, houve no Brasil a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, que ficou denominada como Rio 92. Este evento tornou-se um marco para as questões ambientais internacionais, pois a partir dele a comunidade internacional estabeleceu, em sua agenda econômica e política, a noção de que a preservação ambiental é também parte integrante do desenvolvimento econômico, gerando perspectivas elevadas em relação ao desenvolvimento sustentável (Gurski; Gonzaga; Tendolini, 2012).

Apesar disto, passados mais de trinta anos, constata-se que poucas foram as metas estabelecidas na Rio 92 que de fato foram concretizadas, ou seja, que realmente saíram do papel. Este fato leva à compreensão de que se líderes governamentais, industriais e da sociedade civil tivessem um comprometimento real com o desenvolvimento sustentável, hoje haveria uma sociedade melhor, com mais qualidade de vida e um mundo mais sustentável.

Entretanto, acontecimentos no âmbito das questões ambientais conduziram esta área ao alcance de novos horizontes, proporcionando que a humanidade caminhasse no sentido de que houvesse mais reflexões e mudanças na relação entre homem e natureza. Assim, a trajetória da educação ambiental se manifestou como um meio de fornecer, às futuras gerações, aporte científico para manter e preservar o ambiente e seus recursos naturais. Através da conscientização e do relacionamento do homem com o meio ambiente, a educação ambiental propicia a compreensão dos problemas ambientais de origens naturais ou antrópicos, sendo possível propor soluções aos problemas atuais e suas projeções para as gerações futuras (Miranda; Gonzaga, 2015).

No Brasil, há algumas legislações que abrangem a temática da educação ambiental. Considera-se relevante, neste trabalho, destacar o que diz e como foi determinado o tema da educação ambiental na lei de Diretrizes e Base da Educação Nacional de 1996, nos Parâmetros Curriculares Nacionais de 1997, na Política Nacional de Educação Ambiental de 1999, nas

Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental de 2012 e na Base Nacional Comum Curricular de 2018, conforme expressa o quadro 2.

Quadro 2 – A educação ambiental no contexto da legislação brasileira

1996	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) número 9.394.	A lei aponta, no artigo 36, que os currículos do ensino fundamental e médio “devem abranger, obrigatoriamente, o conhecimento do mundo físico e natural [...]” (Miranda; Gonzaga, 2015, p. 8).
1997	Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs).	A Secretaria de Ensino Fundamental do MEC elabora os PCNs incluindo o meio ambiente e a Educação Ambiental como tema transversal (Brasil, 1997). Apresentam o tema em três dos dez volumes: Ciências Naturais, Meio Ambiente e Temas Transversais (Branco; Royer; De Godoi Branco, 2018).
1999	Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA).	A lei 9.795 determina a PNEA e afirma que a Educação Ambiental deve ser desenvolvida como uma prática educativa integrada, contínua e permanente em todos os níveis e modalidades do ensino formal (Brasil, 1999).
2012	Aprovação das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental (DCNEA).	As DCNEA trazem orientações explícitas de como deve ser pensada e conduzida a ação educacional na educação básica, em relação à educação ambiental (Santos; Costa, 2015).
2017 e 2018	A Base Nacional Comum Curricular-(BNCC).	Documento de caráter normativo, tem por objetivo principal estabelecer um conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais, designando conhecimentos e competências que se espera que todos os estudantes desenvolvam ao longo da Educação Básica (Branco; Royer; De Godoi Branco, 2018).

Fonte: Elaboração do autor (2023)

Assim, observando a trajetória da educação brasileira explícita do quadro 2, é importante destacar que se tem como principal documento orientador a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Lei 9394/96. No entanto, esta legislação não contempla a educação ambiental como conteúdo obrigatório no currículo pleno da educação básica (Dias; De Oliveira Dias, 2017).

No que se refere aos Parâmetros Curriculares Nacionais de 1997, a educação ambiental apresentou-se com uma possibilidade de ser trabalhada a partir do tema meio ambiente, previsto como um tema transversal. Os PCN configuraram-se, então, como um relevante guia para os docentes consultarem e discutirem o ensino na perspectiva de reformular a proposta curricular

da instituição escolar, tornando-se um importante material norteador para que ações em educação ambiental pudessem ser estruturadas em ambiente educacional, cabendo à escola adaptá-los mediante a realidade local (Jeovanio *et. al*, 2018).

Por conseguinte, no ano de 1999, foi determinada a Lei 9.795, que dispôs sobre a Política Nacional de Educação Ambiental. Esta lei assegura a importância e presença da educação ambiental nas instituições de ensino, devendo ser inserida como componente permanente da educação nacional. A PNEA determina que a educação ambiental deve ser estruturada e sistematizada de forma que possibilite “o desenvolvimento de uma compreensão integrada do meio ambiente em suas múltiplas e complexas relações, envolvendo aspectos ecológicos, psicológicos, legais, políticos, sociais, econômicos, científicos, culturais e éticos” (Brasil, 1999, p. 2). Assim, a educação ambiental deve estar direcionada para a conscientização de todos os atores sociais envolvidos, sendo capaz de contribuir com a formação de indivíduos ambientalmente críticos que possam ser protagonistas no meio em que estejam inseridos.

Já as Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação Ambiental definem que

[...] a educação ambiental é uma dimensão da educação, é atividade intencional da prática social, que deve imprimir o desenvolvimento individual um caráter social em sua relação com a natureza e com os outros seres humanos, visando potencializar essa atividade humana com a finalidade de torna-la plena de prática social e de ética ambiental [...] (Brasil, 2012, p. 2).

Nesse sentido, as DCNEA possuem em seus princípios uma perspectiva de sustentabilidade através de um caráter socioambiental, objetivando nortear seus instrumentos e ações para a educação ambiental, orientados na busca por responsabilidade social. Assim, as DCNEA trazem orientações claras que devem ser refletida e conduzida as ações educacionais na educação básica (Santos; Costa, 2015).

Outro panorama na política nacional ambiental foi a criação da Base Nacional Comum Curricular de 2018, documento muito relevante à educação nacional. No entanto, ele apresenta uma abordagem reducionista a respeito da educação ambiental no currículo da Educação Básica, relacionado mais especificamente ao campo de trabalho da Geografia e das Ciências da Natureza. As questões ambientais mencionadas na BNCC fazem alusão aos seguintes termos: consciência socioambiental; consumo responsável; conservação ambiental; diversidade ambiental; qualidade ambiental; qualidade de vida socioambiental; sustentabilidade socioambiental; degradação ambiental; equilíbrio ambiental; conservação ambiental. Logo, a Base não menciona a educação ambiental como gênese indispensável para o progresso de

competências e habilidades na educação básica (Branco; Royer; De Godoi Branco, 2018; Barbosa; Oliveira, 2020).

Nessa conjuntura, com a homologação de uma BNCC no país, não é suficiente que as questões ambientais estejam somente mencionadas; torna-se indispensável que a educação ambiental tenha significação na instituição escolar, integrando de fato o projeto político pedagógico, bem como a formação continuada dos professores (Barbosa; Oliveira, 2020). Entretanto, em cenário nacional ainda se observa que não tem ocorrido por meio da educação mudanças ambientais significativas, o que indica que os principais documentos norteadores da educação ambiental brasileira estão sendo insuficientes para nortear esta relevante área.

Nesse panorama, muitas foram as tentativas de se estabelecer políticas de proteção e preservação dos recursos naturais, conforme mencionado no quadro 2. Muitas destas tentativas surtiram efeitos benéficos para toda a sociedade, muitas outras não obtiveram seus resultados esperados e outras nem vieram a se estabelecer, o que possivelmente foi um fator determinante à situação de crise ambiental que se vivencia na contemporaneidade.

Portanto, além de criar leis ambientais, é preciso garantir que essas sejam cumpridas e respeitadas em todos os aspectos e por toda a sociedade, pois, por exemplo, pouco adianta os indivíduos agirem de forma a preservar o ambiente, se as grandes corporações não mudarem seus meios de produção que exploram e degradam o meio. A responsabilidade não é apenas dos indivíduos ou da escola, mas de governos, empresários, indústrias e do próprio modo de produção e consumo que tem se estabelecido ao longo dos anos (Branco; Royer; De Godoi Branco, 2018).

Assim, entende-se que a educação ambiental se fundamenta basicamente na mudança de maturidade, comportamento e valores. É um importante instrumento para a formação de cidadãos críticos frente à realidade ambiental e social em que o mundo se encontra. Trata-se de um processo longo e contínuo, de aprendizagem de uma filosofia de trabalho participativo em que todos os segmentos da sociedade devem estar envolvidos (Miranda; Gonzaga, 2015).

2.2 EDUCAÇÃO AMBIENTAL E SUSTENTABILIDADE: CONSTRUÇÃO DO PENSAMENTO CRÍTICO E A INTERATIVIDADE

Abordar temas ambientais e sustentabilidade numa perspectiva crítica e interativa com alunos na faixa etária entre nove e dez anos, dos anos iniciais do ensino fundamental se constitui como uma imersão na realidade, uma vez que se busca entender os fatos ocorridos e, com isso,

direcionar as atitudes rumo a uma sociedade mais justo ambientalmente. Os efeitos destas ações se tornarão mais visíveis possibilitando um entendimento sobre nós mesmos, os outros e o planeta terra.

É relevante enfatizar que o sistema educacional tem como pressuposto inicial a responsabilidade de oportunizar a construção do pensamento crítico, que indaga os motivos e as causas, considerando outras interpretações e outras possibilidades de leituras. Seguindo essa perspectiva, a educação ambiental poderá desempenhar o seu papel impulsionador da realidade e favorecer argumentos para a construção de uma nova sociedade, fundamentada em princípios de sustentabilidade, superando uma concepção de educação ambiental conservadora (Guimarães, 2004; Sobral, 2014).

Compreende-se, neste sentido, que a forma conservadora que a educação ambiental tem sido introduzida no contexto da educação formal não contempla de forma razoável o processo essencial do pensamento crítico por parte dos alunos, para que estes possam tratar de um tema tão abrangente e complexo. Assim, a educação para o pensar crítico emerge como uma trilha a ser explorada pela educação ambiental (Sobral, 2014). Guimarães (2004), pois, traz a seguinte reflexão:

Senti a necessidade de ressignificar a educação ambiental como “crítica”, por compreender ser necessário diferenciar uma ação educativa que seja capaz de contribuir com a transformação de uma realidade que, se coloca em uma grave crise socioambiental. Isso porque acredito que vem se consolidando perante a sociedade uma perspectiva de educação ambiental que reflete uma compreensão e uma postura educacional e de mundo, subsidiada por um referencial paradigmático e compromissos ideológicos, que se manifestam hegemonicamente na constituição da sociedade (Guimarães, 2004, p. 24).

Dessa forma, ressignificar a educação ambiental numa perspectiva crítica e interativa é uma urgente exigência para a obtenção de um mundo sustentável, visto que se percebe a existência de uma lacuna nesta perspectiva e que esta deve ser preenchida. Entende-se que há, pois, muitas abordagens em educação ambiental que ao longo da história se mostraram relevantes para o momento. Entretanto, no atual contexto, em que as ações antrópicas têm intensificado a degradação aos recursos naturais, a educação ambiental necessita apresentar uma abordagem mais específica na perspectiva de mitigar os danos ambientais.

Em consonância a isso, Lima (2015) afirma que a educação ambiental, em sua perspectiva crítica, apresenta possibilidades de poder ressignificar as práticas educativas desenvolvidas nas instituições escolares, promovendo, assim, a compreensão dos problemas socioambientais em suas múltiplas dimensões. A educação ambiental crítica, ainda, pode

contribuir para a emancipação dos sujeitos, potencializando-os para uma ação de interatividade, integração e transformação.

Os aportes teóricos da educação ambiental crítica, estabelecida por Lima, então, são apresentados no quadro 3.

Quadro 3 – Princípios da Educação Ambiental Crítica

1. Estabelecer uma visão de mundo complexa e multidimensional;
2. Buscar a transformação e emancipação da sociedade;
3. Discutir sobre as redes de interações entre sociedade e ambiente;
4. Integrar as dimensões individuais e coletivas da sociedade;
5. Estimular mudanças de atitudes;
6. Permitir a participação social;
7. Desenvolver a práxis – ação/reflexão no processo pedagógico;
8. Promover a criatividade e inovação;
9. Inserir as questões éticas e políticas na relação entre a educação e o ambiente;
10. Contextualizar os conteúdos educativos;
11. Utilizar no processo de ensino-aprendizagem metodologias interdisciplinares;
12. Incentivar a autonomia dos sujeitos.

Fonte: Adaptado de Lima (2008)

Nesse entendimento, a educação ambiental crítica objetiva promover atividades que englobem a realidade dos problemas ambientais vivenciados na comunidade, num processo de reflexão e transformação. Para tanto, é preciso participação, interação e contínuo exercício da cidadania, pois o indivíduo através da ação em sociedade aprimora o que aprendeu e recria habilidades e valores através de diferentes saberes socioambientais vivenciados, estimulando a autonomia dos sujeitos envolvidos.

Assim, considerando as abordagens referentes à educação ambiental crítica, faz-se pertinente uma reflexão sobre os escritos de Loureiro (2012) a respeito da temática em questão. Segundo o autor, para a construção da educação ambiental crítica, o professor é um importante mediador desse processo. Assim, o professor desempenha papel singular na construção de uma

conscientização crítica ambiental, já que, se há o objetivo de avançar para uma educação ambiental que se aproxime de uma perspectiva crítica, assumindo-a como um ato político, deve-se implementar atividades educativas que potencializem a tomada de iniciativa, a problematização, a reflexão, a tomada de decisão, a negociação de ideias e a intervenção em contextos sociais, transferindo para os alunos o papel de agentes transformadores.

Nesse contexto, a educação ambiental crítica apresenta-se com certo grau de complexidade, levando o educador a buscar informações em diferentes áreas do conhecimento, sempre buscando ver os fatos de maneira mais holística possível, para, com mais profundidade, poder conduzir o conhecimento a novos questionamentos e poder concretizar a aprendizagem como um ciclo contínuo e reflexivo. Nesta concepção, não há verdades absolutas, conceitos dissociados da história, educação distante da sociedade, esses conhecimentos devem ser constantemente questionados e superados para que se consolide uma nova coletividade vista como sustentável (Loureiro, 2012).

Apresenta-se, no quadro 4, uma síntese dos estudos de Loureiro (2007) sobre a Educação Ambiental Crítica ou Emancipatória

Quadro 4 – Educação Ambiental Crítica ou Emancipatória

Busca a realização de autonomia e liberdades humanas em sociedade, redefinindo o modo como nos relacionamos com a nossa espécie, com as demais espécies e com o planeta;
Politização e publicização da problemática ambiental em sua complexidade;
Convicção de que a participação social e o exercício da cidadania são práticas indissociáveis da educação ambiental;
Preocupação concreta em estimular o debate e o diálogo entre ciências e cultura popular, redefinindo objetos de estudos e saberes;
Indissociação no entendimento de processos como: produção e consumo; ética, tecnologia e contexto sócio histórico; interesses privados e interesses públicos;
Busca de ruptura e transformação dos valores e das práticas sociais contrários ao bem-estar público, à equidade e à solidariedade.

Fonte: Loureiro (2007)

Nesta perspectiva, a educação ambiental torna-se capaz de levar à conscientização, à

emancipação e ao exercício da cidadania, em que conscientização é vista como um comprometimento com a transformação de uma sociedade mais justa e solidária. Ao ser emancipatória, a educação ambiental deve potencializar o indivíduo e conduzi-lo para que seja capaz de escolher livremente os caminhos e atitudes dos quais deve seguir em sociedade e em equilíbrio com o meio ambiente. Desta forma, a educação ambiental implicaria em uma educação politicamente e intencionalmente transformadora, uma educação crítica (Loureiro, 2012).

São evidentes as contribuições da educação ambiental numa perspectiva crítica, o que impulsiona a concepção da necessidade de incluir aspectos que busquem desenvolver o pensamento crítico dos alunos, através de indagações constantes sobre os conteúdos socioambientais apresentados. De acordo com Camargo (2022), os questionamentos movem e alargam, ao invés de anestesiarem o sentir, o pensar, o querer; os questionamentos são um convite, uma porta aberta para ver além do que já foi visto, na perspectiva de melhorar o relacionamento com o uso dos recursos naturais.

Desse modo, associar a educação ambiental e sustentabilidade com aspectos didáticos da interatividade possibilitará aos alunos dos anos iniciais do ensino fundamental a oportunidade em também ser ator e autor, fazendo da interatividade uma ferramenta de transformação e criação. Assim, é possível proporcionar a participação, como troca de ações e experiências, viabilizando a obtenção do controle sobre acontecimentos e a modificação de seu contexto socioambiental.

À vista disso, professores e alunos, mediante o pensamento ambiental crítico e a interatividade, poderão ouvir, ver, ler, voltar, ir adiante, selecionar e tratar qualquer tipo de mensagem para qualquer necessidade, pois os conteúdos selecionados na pesquisa serão trabalhados na perspectiva de promover o pensamento crítico ambiental e sustentável através das atividades propostas. A interatividade entre professores, alunos e o livro paradidático permitirá ultrapassar a condição de espectador passivo para a condição de sujeito socioambiental ativo.

2.3 EDUCAÇÃO AMBIENTAL E SUSTENTABILIDADE: REFLEXÕES PARA O ENSINO FUNDAMENTAL

Ao evidenciar os problemas ambientais existentes na comunidade, como a degradação do solo, o uso desmedido da água, o intenso desmatamento e a crescente desigualdade social,

torna-se imediato o tema da sustentabilidade na prática das instituições escolares, objetivando contribuir para que professores e alunos se tornem conscientes desta realidade e possam minimizar os problemas e as questões de natureza ambiental (Silva *et al.*, 2019).

A sociedade contemporânea possui desafios complexos que necessitam de ações coletivas intensas, com interesse de redimensionar as relações produtivas, cultural e social, resultando numa vivência sustentável. Nesse contexto, a sustentabilidade foi estabelecida a partir de um extenso progresso histórico, bem como a partir da tomada de consciência sobre os problemas ambientais, as crises econômicas e as desigualdades sociais (Loureiro, 2014).

A sustentabilidade, por ser um conceito complexo e contínuo, propicia o surgimento de diferentes abordagens que tentam entendê-la e explicá-la. Boff (2017) explicita que a sustentabilidade significa a preservação de seus ecossistemas com todos os elementos físicos, químicos e ecológicos que possibilitam a existência e a reprodução da vida, o atendimento das necessidades da presente e das futuras gerações, e a continuidade, a expansão e a realização das potencialidades da civilização humana. Logo, a sustentabilidade não engloba somente elementos da natureza em si e seus recursos naturais, mas abrange tudo que é realizado para que cada ser possa existir, reproduzir e se envolver como integrante do processo da evolução (Dal Molin; Armada, 2021).

É importante destacar que a sustentabilidade se mostrou como sendo uma percepção da crise ambiental estimulada com o evento da Revolução Industrial, cuja busca insaciável pela produtividade e lucratividade a qualquer custo ocasionou a extração dos recursos naturais sem nenhum planejamento. Nessa perspectiva, o atual modelo econômico capitalista vigente tem causado uma variedade de danos ao meio ambiente, agravando os conflitos ambientais, aumentando a possibilidade de escassez de recursos naturais e prejudicando a qualidade de vida dos indivíduos (Matias, 2014).

Estes fatos devem causar uma consciência de preservação ambiental em todos os seres humanos. A escola, então, entra nesse cenário como uma instituição que fomenta a criação de hábitos e atitudes de sustentabilidade socioambiental. Nessa conjuntura, nos anos de 1970, apresenta-se a perspectiva da sustentabilidade como forma de modificação de modelos de desenvolvimento, com o intuito de salvaguardar o meio ambiente e os recursos naturais para a presente e futuras gerações (Lacerda, 2015; Novato, Silva, 2021).

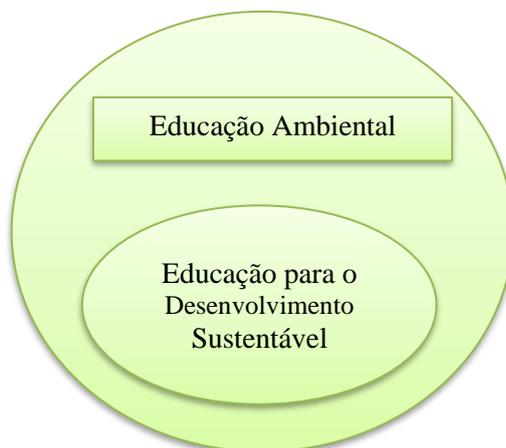
Uma importante colocação diz respeito a algumas nomenclaturas envolvendo os termos Educação para a sustentabilidade, Educação para um futuro sustentável e Educação para o desenvolvimento sustentável. Todas estas expressões passaram a ser expressões usadas como

sinônimas nos documentos da Organização das Nações Unidas (ONU) e da Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura – UNESCO, a partir de 1997 (Barbieri; Silva, 2011).

Estes documentos enfatizam que as raízes de uma educação para o desenvolvimento sustentável estão fortemente inseridas na educação ambiental, que, em sua breve trajetória, tem lutado para alcançar metas e resultados semelhantes aos do conceito de desenvolvimento sustentável, e integrando um amplo aspecto de dimensões ambientais, sociais, éticas, econômicas e culturais, como demonstrado na figura 1, em que a sustentabilidade é parte da educação ambiental, sendo permitido entender que a educação para o desenvolvimento sustentável é uma evolução da educação ambiental.

A educação para o desenvolvimento sustentável, conforme a figura 1, está amplamente contida no conceito mais abrangente da educação ambiental, como um subconjunto desta. Assim, a educação desempenha um importante papel, pois em seu âmago encontram-se crianças em pleno desenvolvimento físico e intelectual, que munidas de conhecimentos ambientais agirão de forma sustentável, uma vez que crianças que foram educadas ambientalmente se portam com respeito a natureza.

Figura 1 – A abrangência da Educação Ambiental



Fonte: Alledi (2003)

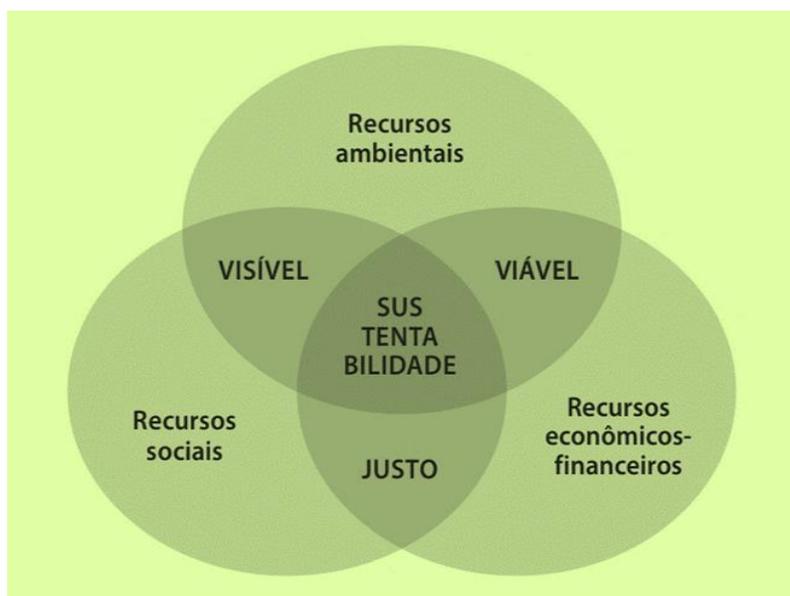
A educação para o desenvolvimento sustentável, conforme a figura 1, está amplamente contida no conceito mais abrangente da educação ambiental como um subconjunto desta. Nesse sentido, a educação desempenha um importante papel, uma vez que, em seu âmago, encontram-se crianças em pleno desenvolvimento físico e intelectual, que munidas de conhecimentos ambientais agirão de forma sustentável; crianças que são educadas ambientalmente se portam

com respeito à natureza.

Dessa maneira, a educação ambiental é, em sua essência, uma educação para o desenvolvimento sustentável e para a sustentabilidade, independentemente do campo ou esfera em que esteja sendo abordada. Sempre a educação ambiental trará meios para que se possa viver em uma sociedade mais justa, solidária e ambientalmente viável, trazendo o desenvolvimento sustentável. Assim, garantir o desenvolvimento sustentável é desenvolver ações de educação ambiental. Quando se trabalha educação ambiental, se está promovendo o desenvolvimento sustentável, a sustentabilidade (Loureiro, 2012; Corrêa, Ashley; 2018).

Dessa maneira, para que a sustentabilidade realmente aconteça, é necessário existir uma correlação entre três dimensões: econômica, social e ambiental. Estas são internacionalmente conhecidas como Triple Bottom Line (TBL) da sustentabilidade. O TBL, conforme a figura 2, norteia e sintetiza o entendimento e auxilia as empresas no desenvolvimento sustentável: prosperidade econômica, justiça social e manutenção e proteção ao meio ambiente, dentro de suas operações principais e essencialmente fazendo o salto da sustentabilidade prática (Paz; Kipper, 2016). Tais abordagens necessitam ser entendidas e tornadas praticáveis nas instituições de educação.

Figura 2 – A sustentabilidade em suas dimensões: ambiental, social e econômica



Fonte: Alledi (2003)

Ao se observar o entorno, percebe-se, nitidamente, o desequilíbrio generalizado que se

instaurou no planeta terra, visto que se tornou quase comum presenciar uma diversidade alarmante de incidências antrópicas, ocorridas na natureza, muitas destas vezes, acarretando sérias consequências aos seres humanos e ao meio ambiente. Do outro lado, os seres humanos, dotados de um potencial colossal, que deveriam estar completamente emergidos na busca por alternativas sustentáveis para minimizar os danos ao meio ambiente, ainda estão quase que inertes, indiferentes, apenas assistindo à destruição da natureza.

Neste caminho da sustentabilidade, é de grande relevância o estabelecimento de parcerias internacionais que envolvam países em benefício do desenvolvimento social, econômico e ambiental, como é o caso da Agenda 2030, estabelecida pela ONU em 2015, em que todas as nações necessitam se unir em torno dos principais problemas da sociedade contemporânea.

Esta agenda torna-se um instrumento com objetivos de erradicar a pobreza, garantindo a população melhores condições de vida, pautada em um desenvolvimento sustentável nos âmbitos econômico, social, ambiental e ético. Para nortear o desenvolvimento dos países membros, foram traçados 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável e 169 metas que deverão ser alcançados até o ano de 2030 (Gomes *et al.*, 2020). Sob essa perspectiva, abaixo, encontra-se o quadro 2, que apresenta os dezessete objetivos de desenvolvimento sustentável.

Quadro 5 – Dezessete Objetivos de Desenvolvimento Sustentável – ONU

Objetivo	Assunto	Enunciado
ODS 1	Erradicação da pobreza	Acabar com a pobreza em todas as suas formas, em todos os lugares
ODS 2	Fome zero e agricultura sustentável	Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável
ODS 3	Saúde e bem-estar	Saúde e bem-estar Assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todas e todos, em todas as idades
ODS 4	Educação de qualidade	Assegurar a educação inclusiva e equitativa e de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todas e todos.
ODS 5	Igualdade de gênero	Alcançar a igualdade de gênero e empoderar todas as mulheres e meninas
ODS 6	Água potável e saneamento	Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todas e todos
ODS 7	Energia limpa e acessível	Assegurar o acesso confiável, sustentável, moderno e a preço acessível à energia para todas e todos

ODS 8	Trabalho decente e crescimento econômico	Promover o crescimento econômico sustentado, inclusivo e sustentável, emprego pleno e produtivo e trabalho decente para todas e todos
ODS 9	Indústria, inovação e infraestrutura	Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação
ODS 10	Redução das desigualdades	Reduzir a desigualdade dentro dos países e entre eles
ODS 11	Cidades e comunidades sustentáveis	Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis
ODS 12	Consumo e produção responsáveis	Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis
ODS 13	Ação contra a mudança global do clima	Tomar medidas urgentes para combater a mudança climática e seus impactos
ODS 14	Vida na água	Conservação e uso sustentável dos oceanos, dos mares e dos recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável
ODS 15	Vida Terrestre	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
ODS 16	Paz, justiça e instituições eficazes	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
ODS 17	Parcerias e meios de implementação	Fortalecer os meios de implementação e revitalizar a parceria global para o desenvolvimento sustentável

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2020)

A nível global, infelizmente, ainda pouco foi atingido em questão de desenvolvimento sustentável. Assim, os desafios, mediante abrangência do quadro 2, nunca foram tão grandes e tão urgentes de serem superados, uma vez que as consequências negativas já estão sendo vivenciadas no mundo contemporâneo. Neste aspecto, a educação aparece como um importante instrumento na tentativa de mitigar os problemas ambientais.

Logo, a educação é responsável por tornar o ser humano com potencialidades para gerir o seu entendimento e por torná-lo capaz de desenvolver atitudes críticas diante de assuntos que sejam considerados relevantes para a sociedade. Trabalhar com os ODS implicará contribuir para a sustentabilidade do planeta terra, almejando um mundo onde o meio ambiente humano seja seguro, resiliente e sustentável (Silva, 2018).

Educar para a sustentabilidade é, primordialmente, educar para uma vida sustentável, o que significa, entre outras coisas, educar para a escolha da simplicidade e para a amenidade no cotidiano. É perceptível que a existência necessita ser conduzida por novos valores, como simplicidade, serenidade, saber escutar, saber viver junto, compartilhar, descobrir e redescobrir. O sistema de educação, pois, torna-se um campo fértil e muito promissor no desenvolvimento da sustentabilidade em todas as suas dimensões (Gadotti, 2008).

A partir dessas importantes ponderações, considera-se indispensável incluir a Agenda 2030 no escopo deste trabalho, através da incorporação dos ODS no livro paradidático. Embora sejam relevantes todos os 17 ODS, optou-se, em razão dos resultados da pesquisa bibliográfica, o ODS 06 - água limpa e saneamento, na perspectiva de favorecer uma educação para a sustentabilidade, abordando a temática da água, conforme demonstra a figura 4. A água tornou-se um assunto este indispensável para a qualidade de vida, manutenção e sobrevivência de todas as espécies de vida do planeta terra.

Figura 4 – Água limpa e saneamento.



Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2020)

Assim, Silva *et al.* (2020) afirmam que trabalhar com temas relevantes para a sociedade é um dos passos para o desenvolvimento social, intelectual e cultural, porque o trabalho em si envolve, além de uma postura diferenciada, o contato com a diversidade em que o ser humano precisa vivenciar. Nesse aspecto, percebe-se a importância da educação, que é fundamental para que as pessoas tenham um esclarecimento sobre temas variados.

Educar para a sustentabilidade, portanto, implica ter consideração à vida, cuidado diário com o planeta terra e cuidado com toda coletividade, da qual a vida humana é um capítulo. Isso significa compartilhar valores fundamentais, princípios éticos e conhecimentos como respeito à terra e à toda a diversidade da vida; cuidar da comunidade da vida com compreensão, compaixão e amor; e construir sociedades democráticas que sejam justas, participativas, sustentáveis e pacíficas. A sustentabilidade seria, então, uma concepção central de um sistema educacional voltado para o futuro (Gadotti, 2008).

Dessa maneira, o presente trabalho possibilitará, através da educação ambiental e da sustentabilidade, fundamentar os professores e alunos para o desenvolvimento de atitudes sustentáveis, por meio de uma série de questionamentos que contribuam para o desenvolvimento do pensamento crítico e que venham gerar atitudes de sustentabilidade.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Neste capítulo, são tratados os termos referentes ao procedimento metodológico adotado no trabalho. Para responder ao questionamento proposto no presente trabalho, traçou-se um percurso metodológico que estrutura a presente pesquisa em relação ao alcance dos objetivos propostos anteriormente. O capítulo em questão apresenta os procedimentos de investigação bibliográfica, e na pesquisa de natureza aplicada, com uma abordagem qualitativa.

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

A pesquisa aplicada, a qual tem como finalidade gerar soluções para as problemáticas humanas, buscando entender como lidar com um problema (Damiani, 2013), tem como estímulo, mediante Barros e Lehfeld (2000), a necessidade de elaborar conhecimento para aplicabilidade de seus resultados, com intuito de contribuir para fins resolutos, objetivando à solução imediata da dificuldade identificada na realidade.

Almeja-se por meio da pesquisa aplicada apresentar respostas aos problemas socioambientais da contemporaneidade, uma vez que existe uma urgente demanda para se intensificar ações de educação ambiental e sustentabilidade em todas as esferas da sociedade. Assim, esta metodologia auxilia na busca por alternativas viáveis aos problemas diagnosticados na realidade educacional atual, bem como no modo de trabalhar efetivamente a temática da educação ambiental e sustentabilidade nos anos iniciais do ensino fundamental. Nesta concepção, propõe-se a produção de conhecimentos, de modo que estes venham a proporcionar recursos para a mudança de paradigmas socioambientais.

A abordagem qualitativa, neste trabalho, lida com fenômenos – prevê a análise hermenêutica dos dados coletados (Appolinário, 2004) – e viabiliza tanto a compreensão como a análise desses fenômenos, levando em consideração o significado que os outros atribuem às suas práticas, o que leva o pesquisador a uma abordagem exegética (Menezes, 2019). Neste contexto, a pesquisa qualitativa proporciona instrumentos para que, por meio do material coletado, obtenha-se conclusões e percepções na perspectiva de atingir os objetivos propostos, tornando essencial esta etapa metodológica.

Outro fator relevante quanto a este aspecto da abordagem qualitativa é a possibilidade de fazer utilização de experiências educacionais obtidas como profissional docente, para assim ter um olhar mais seletivo dos materiais obtidos na pesquisa, almejando à construção de um produto com o máximo de qualidade. Deste modo, a análise qualitativa permite a extração de

conteúdos que sejam, de fato, relevantes, tendo em vista que em uma pesquisa de caráter qualitativo a interpretação do pesquisador é basilar.

Com relação à pesquisa bibliográfica, ou de fontes secundárias, Lakatos (2003) ressalta que ela abrange toda bibliografia já conhecida em relação ao tema que se pretende estudar, abordando publicações avulsas, jornais, revistas, livros, pesquisas, monografias, teses etc. Deste modo, objetiva posicionar o pesquisador em acesso a tudo o que foi publicado, escrito, dito ou filmado sobre determinado assunto num dado contexto, inclusive conferências seguidas de debates que tenham sido transcritos de alguma forma, quer publicados, quer gravados.

A forma básica de pesquisa teórica é a bibliográfica: esta é, sem dúvida, a forma de pesquisa mais realizada em escolas e universidades. Seus objetivos mais comuns são assimilar e, conseqüentemente, debater a revisão da literatura sobre o assunto proposto na pesquisa. Isto ocorre essencialmente por consulta e estudo de livros, artigos, trabalhos monográficos dentre outros (Tachizawa; Mendes, 2006). Estas características da pesquisa bibliográfica serão primordiais no desenvolvimento deste trabalho, pois viabiliza o acesso às diferentes obras e autores em educação ambiental e sustentabilidade, viabilizando a reunião de informações e dados consolidados sobre a temática em questão à medida que articula a realidade ao cotidiano dos alunos, aprimorando o pensamento crítico, o que resulta na elaboração de um produto robusto em educação ambiental e sustentabilidade.

Para a proposição de produzir um livro paradidático, é fundamental a leitura dos documentos oficiais da educação, tais como as Diretrizes Curriculares Educação Ambiental CNE/CP nº 02/2012, as quais estabelecem diretrizes para educação ambiental em âmbito nacional; o Programa Nacional de Educação Ambiental Lei 9.795, de 27 de Abril de 1999, o qual apresenta as diretrizes, os princípios e a missão, da educação ambiental, delimitando os seus objetivos, suas linhas de ação e sua estrutura organizacional; e a Base Nacional Curricular Comum (BNCC), documento de caráter normativo que define o conjunto de conhecimentos e competências essenciais que se espera que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica (Brasil, 2016).

3.2 CENÁRIO DE INVESTIGAÇÃO DA PESQUISA

O investigador, ao fazer parte ativamente da educação brasileira há mais de duas décadas, atualmente, atuando no município de Parnamirim, localizado no Rio Grande do Norte, observou uma crescente demanda por recursos naturais, o que tem ocasionado impactos ao meio

ambiente, fatos estes que o estimularam na busca de respostas, por intermédio da educação, com o intuito de minimizar os impactos ambientais antrópicos.

A origem do município de Parnamirim está relacionada à aviação civil e militar, no período de 1927 a 1942, com os italianos e franceses, quando as moradias eram escassas. O seu crescimento acentuou-se durante a II Guerra Mundial, quando muitos imigrantes do interior potiguar e de outros estados vieram em busca de trabalho na edificação da Base Americana, conhecida por Parnamirim Field (PPA, 2018-2021).

Figura 3 – Mapa de Parnamirim/RN



Fonte: PPA, 2018-2021

O Município de Parnamirim, conforme Mapa 1, possui 254.709 habitantes (IBGE, 2017), constituindo-se o terceiro município mais populoso do Estado do Rio Grande do Norte, fazendo parte da Região Metropolitana de Natal. Atualmente, possui 22 bairros que formam a sede do município e o Distrito do Litoral, o qual é composto pelas comunidades litorâneas de Pium, Cotovelo e Pirangi do Norte – Lei nº 841/1994, de 30 de agosto de 2017 –, além das áreas de expansão urbana e áreas institucionais (PPA, 2018-2021).

O quadro 3 apresenta os territórios da educação do município, bem como a distribuição das escolas através dos territórios.

Quadro 6 – Territórios da educação de Parnamirim/RN

TERRITÓRIO	ESCOLAS	CMEI	QUADRA DE ESPORTE	ALUNOS ESCOLAS	PROFESSORES ESCOLAS
TERRITÓRIO 1: Nova Parnamirim, Parque da Árvores e Parque das Nações.	4	2	3	1971	48
TERRITÓRIO 2: Santos Reis, Passagem de Areia, Bela Parnamirim, Rosa dos Ventos e Santa Tereza.	13	6	6	6253	259
TERRITÓRIO 3: Cajupiranga, Liberdade, Jardim Planalto, Boa Esperança e Centro.	8	3	4	2893	189
TERRITÓRIO 4: Vale do Sol, Nova Esperança e Cohabinal.	6	3	3	3838	189
TERRITÓRIO 5: Emaús e Encanto verde.	5	1	2	1963	73
TERRITÓRIO 6: Vida Nova, Parque de Exposições e Monte castelo.	7	3	5	2434	125
TERRITÓRIO 7: Pium, Cotovelo e Pirangi.	2	2	1	1888	52
TOTAL	45	20	24	19640	824

Fonte: PPA, 2018-2021

O município de Parnamirim se encontra com sete territórios em educação, os quais contemplam quarenta e cinco escolas e vinte centros de educação infantil. A educação no município, assim como nos inúmeros municípios do Brasil, necessita de ter suas práticas educativas ressignificadas na perspectiva de ampliar a oferta de ensino e de melhorar a infraestrutura e os recursos humanos, dentre outros fatores que contribuem efetivamente no processo de ensino aprendizagem.

Com relação às atividades em educação ambiental e sustentabilidade, o município de Parnamirim também reflete a realidade nacional, uma vez que tais ações ainda necessitam ser melhores desempenhadas. Assim, mesmo vivenciando esta realidade, buscou-se, para fins de pesquisa, na secretaria de educação, os responsáveis pela educação ambiental do município. O responsável da secretaria municipal de educação, o qual atua como professor de geografia, afirmou que existem quatro formas de trabalho em educação ambiental, conforme descrição abaixo:

- 1 - O professor desenvolve um projeto de educação ambiental de forma interdisciplinar e isolada.

2 - Dois ou mais professores desenvolvem um projeto de educação ambiental de forma interdisciplinar.

3 - Há um projeto transdisciplinar de educação ambiental, envolvendo toda a escola.

4 - Quando é desenvolvido de forma transdisciplinar, a Secretaria de Educação sugere a criação dos Comitês Escolares de Educação Ambiental. Assim, cria-se uma rede de educação ambiental. Cada escola cria seu comitê com menos com um coordenador, um relator e um membro para comunicação. Podem participar do Comitê os professores, coordenadores, gestores, pais e terceirizados. Cada Comitê faz um diagnóstico da Educação Ambiental nas escolas e depois cria uma agenda de Educação Ambiental (SME, Parnamirim – RN, em 15.03.2023).

Desta feita, pode-se inferir, mediante as informações fornecidas, que, a realidade educativa vivenciada pelo município de Parnamirim em relação ao ensino da educação ambiental e sustentabilidade depende dos professores, que decidem voluntariamente se querem ou não trabalhar conteúdos relacionados à temática ambiental, sem interferência ou estímulo da secretaria de educação municipal. Muito embora o relato acima mencione a existência da criação de comitês, esta sugestão ainda não foi repassada oficial e eficazmente aos professores municipais.

Nesse sentido, os professores que deste modo, desejam lecionar educação ambiental e sustentabilidade encontram sérias dificuldades com relação à disponibilidade de material didático que aborde a temática especificamente, uma vez que os livros didáticos adotados normalmente apresentam a temática de forma superficial, descontextualizada e com pouca abrangência. A elaboração de um plano de aula referente ao viés ambiental, quando não toma como base uma vivência local, fundamenta-se, quase que na totalidade, em pesquisas de conteúdos disponibilizados na *internet*, haja vista que são ínfimos os recursos didáticos existentes nas escolas que abordem o tema com a abrangência requerida.

Deste modo, o professor encontra obstáculos em todas as etapas da elaboração de um momento pedagógico em educação ambiental e sustentabilidade, em muitos casos, tornando-se uma barreira quase que intransponível para que as ações sejam exitosas nesta importante área no município de Parnamirim. Logo, ainda existe uma lacuna de direcionamento e implementação de ações no sistema educacional do município com relação à educação ambiental e sustentabilidade.

3.3 PROCEDIMENTOS PARA COLETA E ANÁLISE DOS DADOS

A coleta de dados procedeu por meio de pesquisa bibliográfica, que teve início na investigação da problemática e dos objetivos do trabalho, por meio das quais buscou-se por

respostas científicas sobre como trabalhar a educação ambiental e a sustentabilidade com alunos dos anos iniciais do ensino fundamental, tendo em vista que toda e qualquer pesquisa, nas mais diferentes áreas do conhecimento, pressupõe e requer uma pesquisa bibliográfica prévia, seja de forma exploratória, seja para estabelecer direcionamentos ou para fundamentar os objetivos da própria pesquisa (Ruiz, 2013).

A etapa de coleta de dados é uma das fases cruciais na elaboração de trabalhos científicos, cujas metodologias variam de acordo com o tipo e objeto de investigação. Esta etapa tem como principal objetivo colocar o pesquisador em contato direto com estudos e pesquisas já publicados sobre o objeto de estudo (Lakatos, 2010). Para Bogdan e Biklen (1994), os dados não são apenas aquilo que se recolhe no decurso de um estudo, mas a maneira como as coisas aparecem quando abordadas com um espírito de investigação.

Na sequência, buscou-se realizar a seleção das fontes, momento em que o pesquisador elege as fontes que servirão de base teórica para o desenvolvimento e solução do objeto de pesquisa. Estas fontes podem ser localizadas em bibliotecas, bases de dados e sistema de busca eletrônica. Na localização das obras, o acesso se dá mediante sites de base de dados ou bibliotecas virtuais de universidades (Sousa; Oliveira; Alves, 2021). Procurou-se, priorizar por materiais disponíveis no portal de periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES e no *Google Acadêmico*.

Na pesquisa bibliográfica, o tema é o introdutivo de uma pesquisa científica sobre o assunto acerca do qual o pesquisador irá desenvolver seu trabalho, é, pois, um conteúdo que necessite de uma melhor conceituação, uma maior clareza, ampliando o que já se sabe sobre o mesmo (Cervo; Bervian, 2002). Nesse sentido, a escolha do tema pode emergir através de uma inquietude, observação ou questionamento em que o pesquisador quer solucionar relacionados ao seu cotidiano profissional (Sousa; Oliveira; Alves, 2021).

Logo, o tema selecionado neste trabalho emergiu das limitações do pesquisar sobre a educação ambiental e a sustentabilidade no contexto educacional. A definição do tema de uma pesquisa desse tipo expõe uma ampla abordagem, sendo necessário sua delimitação, a qual equivale ao estabelecimento de limites sobre o que vai ser pesquisado, visando uma melhor qualidade e otimização do tempo (Sousa; Oliveira; Alves, 2021).

Deste modo, optou-se por delimitar o tema estudado aos anos iniciais do ensino fundamental – 4º e 5º anos, por ser um público com o qual o pesquisador tem familiaridade, além de, essencialmente, existir uma carência de matérias em educação ambiental e sustentabilidade para um público tão primordial para a construção de um planeta mais

sustentável.

Com a delimitação do tema, procedeu-se com a escolha das palavras-chaves. Em um universo tão abrangente como o da educação ambiental e o da sustentabilidade, indagou-se acerca de quais seriam as palavras-chaves que ajudariam a minimizar os impactos ambientais numa perspectiva educacional com alunos com idade entre nove e dez anos. Nestas inquietações, emergiram palavras-chaves referentes à temática da água potável, por entender-se que sem ela não há vida, e por perceber que ainda há lacunas na esfera educacional referentes aos cuidados de proteção e preservação deste recurso natural indispensável.

Nesta perspectiva, entende-se que a água é um elemento insubstituível. Diversas atividades humanas necessitam do seu uso diariamente, além de propiciar o equilíbrio do meio ambiente para que este seja ecologicamente viável. São os motivos pelos quais a água torna-se um insumo essencial à vida, estando também intimamente associado ao desenvolvimento de uma região, país ou sociedade (Langner, 2021).

Neste contexto, o município de Parnamirim/RN se constitui um espaço geográfico privilegiado em relação à temática da água. O município é banhado pelo oceano atlântico, bem como conta com lagoas e com as águas subterrâneas do aquífero Dunas Barreira, além de ser transpassado pelo rio Pitimbu. Todos estes recursos hídricos potencializam a iniciativa exitosa em educação ambiental e sustentabilidade aqui proposta.

A pesquisa foi estabelecida no portal de periódicos da CAPES, no qual foi feito uso das palavras-chaves *educação ambiental* e *água*, momento em que foram utilizados os filtros a respeito da inserção dessas palavras nos títulos dos trabalhos, sendo o recorte de tempo de publicação os últimos cinco anos. A partir desta busca, foram obtidos trinta e sete materiais. Assim, prosseguiu-se com a leitura dos títulos, e, em seguida, havendo aderência aos objetivos, seguiu-se com a leitura dos resumos; mantendo-se o interesse do autor, leu-se a obra por inteiro, sempre buscando focalizar nos materiais que apresentassem relevância socioambiental. Com isto, foi realizado o fichamento de quatro materiais, conforme apresentado no quadro 8.

No *google acadêmico*, realizou-se uma busca avançada. Os filtros utilizados, com todas as palavras, foram: *educação ambiental* e *água*; e os com no mínimo uma das palavras foram: *água potável*, *sustentabilidade*, *ensino fundamental*. Além disso, tais palavras precisaram aparecer no título dos materiais, os quais foram delimitados aos anos de 2015 a 2022 em língua portuguesa. Deste modo, o *google acadêmico* devolveu um total de duzentos e vinte resultados.

Após a busca, realizou-se a leitura do título e do resumo, e, permanecendo o interesse do autor, leu-se a obra por inteiro, objetivando delimitar a temática a questões socioambientais

que apresentassem relevância educativa específicas para o público-alvo em questão, mediante a aderência destes materiais aos objetivos do trabalho. Seguindo estes procedimentos, realizou-se o fichamento de um total de nove materiais de interesse científico, conforme demonstrado no quadro 8.

No fichamento das obras, buscou-se descrever as informações com clareza para facilitar a consulta e o uso pelo pesquisador. O objetivo das fichas é descrever as informações que apresentem o potencial de colaborar com o desenvolvimento da pesquisa, buscando as ideias principais e apresentando reflexões acerca das obras (Sousa; Oliveira; Alves, 2021). Assim, esta etapa metodológica foi desenvolvida com o intuito de disponibilizar um acervo de conteúdos para posterior análise, interpretação e utilização no livro paradidático proposto.

Após a construção das fichas, realizou-se a análise crítica do material bibliográfico levantado, no âmbito da coesão, inovação e significação científica da obra. Com o fichamento das obras consultadas, seguiu-se para a etapa da estruturação do trabalho científico, a qual almeja a sistematização das ideias que contribuam para solucionar o problema pesquisado atendendo aos objetivos (Sousa; Oliveira; Alves, 2021).

A análise dos dados que apresentam relevância para a investigação foi feita, havendo, em seguida, a interpretação e as adequações necessárias como: atualização, ampliação, redução, criação e inovação mediante objetivos do trabalho. Com esta análise criteriosa do acervo bibliográfico pesquisado nas duas bases de dados, seguiu-se para a elaboração de um livro paradidático sobre educação ambiental e sustentabilidade com foco na temática da água.

Quadro 7 – Etapas da pesquisa bibliográfica em educação ambiental e sustentabilidade

ETAPAS	DESCRIÇÃO
Seleção das fontes	Realizada no portal de periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES e <i>Google Acadêmico</i> .
Estabelecimento do tema	A escolha do tema emergiu através de uma inquietude, da observação e do questionamento sobre como mitigar os danos ambientais antrópicos através do sistema educacional, envolvendo discentes dos anos iniciais do ensino fundamental. Assim, estabeleceu-se prioritariamente, a temática em educação ambiental e sustentabilidade referente à água.
Seleção das palavras-chaves	No portal da CAPES: educação ambiental, água. Filtros utilizados: que contém no título. Publicação dos últimos cinco anos.

	No <i>google</i> acadêmico: educação ambiental, água Filtros utilizados: com no mínimo uma das palavras, água potável, sustentabilidade, ensino fundamental. Encontrar estas palavras no título do material. Data de publicação: entre 2015 e 2022. Idioma: língua portuguesa.
Fichamento	Esta etapa objetivou descrever as informações referentes à educação ambiental e sustentabilidade sobre a temática da água que apresentem o potencial de colaborar com o desenvolvimento da pesquisa, buscando, nestes, as ideias principais.
Análise, interpretação, redação	Após a análise dos dados que apresentaram relevância para a investigação selecionada, sucedeu-se na interpretação e adequação necessárias. Com esta análise do acervo bibliográfico pesquisado, dar-se-á a elaboração de um produto educacional (livro paradidático) sobre educação ambiental e sustentabilidade com foco na temática da água.

Fonte: Elaborada pelo autor (2023)

A pesquisa bibliográfica possibilitou a seleção dos principais subtemas para compor o livro paradidático sobre a temática da água, dentre eles: a disponibilidade de água no planeta, a água potável, a pegada hídrica, os usos da água no dia a dia, a escassez e a falta de água. Tais componentes atuarão na perspectiva de alcançar o público deste trabalho e minimizar os danos ao meio ambiente através de uma ação educativa. Todas as etapas da pesquisa bibliográfica foram direcionadas à construção de um livro paradidático essencial para a contribuição científica do aprimoramento do ensino aprendizagem em educação ambiental e sustentabilidade para os anos iniciais do ensino fundamental.

3.4 O PRODUTO TÉCNICO TECNOLÓGICO – PARADIDÁTICO SOBRE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E SUSTENTABILIDADE: ÁGUA POTÁVEL

O produto inerente à realização deste trabalho é um material didático. Este produto, mediante o CAPES (2019), serve de apoio/suporte com fins didáticos para a mediação de processos de ensino e aprendizagem em diferentes contextos educacionais. O material didático do subtipo impresso é um livro paradidático sobre educação ambiental e sustentabilidade, o qual está aderido à linha de pesquisa da Sustentabilidade e Gestão de Recursos Naturais do

Programa de Pós-Graduação em Uso Sustentável dos Recursos Naturais do Instituto Federal do Rio Grande do Norte – IFRN, Natal Central.

Os livros são um recurso didático de muito valor para professores e alunos, tornando-se essencial em todo o processo de ensino aprendizagem durante toda a vida acadêmica. Os livros paradidáticos, em sua essência, apareceram para adicionar aos livros didáticos conteúdos que necessitavam ser abordados de forma mais lúdica, mais especificamente, objetivando uma maior explanação destes conteúdos (Torres, 2012).

Os paradidáticos, inicialmente, foram formulados para atender aos alunos dos anos iniciais do ensino fundamental, mas, logo, ganharam um dimensionamento e abrangência para serem trabalhados em toda a educação básica, trazendo mais especificidade e diversidade de recursos para professores e alunos. São algumas de suas características: (1) preços populares; (2) longa vida editorial; (3) direcionamento a crianças e jovens, além do espaço escolar; (4) temas literários e transversais; (5) linguagem mais acessível (Laguna, 2001).

A importância dos livros paradidáticos nas instituições escolares expandiu-se substancialmente a partir da LDB, paralelamente ao estabelecimento dos PCNs, o que possibilitou a sua introdução de forma mais contundente nas atividades de sala de aula a partir da década de 1990. Com isto, cada vez mais essas obras foram utilizadas nas escolas, haja vista que possibilitavam o aprofundamento de conceitos existentes nos livros didáticos convencionais (Torres, 2012; Borges, 2012; Furlan, 2002).

Nesta perspectiva, esse aumento na adoção dos livros paradidáticos decorre da incorporação dos temas transversais aos currículos da educação básica do Brasil, por servirem de recurso didático que respalda a efetivação dos temas transversais, de maneira acertada com os conteúdos das diferentes áreas do conhecimento (Borges, 2012).

Em específico, sobre o tema transversal meio ambiente, Torres (2012) aponta a precisão e a essencialidade do uso de livros paradidáticos para subsidiar esta abordagem ambiental, pois eles apresentam, conceituam, explicam, divulgam e estimulam a inserção da educação ambiental no cotidiano escolar de forma muito mais eficiente no processo de ensino-aprendizagem dos professores e alunos da rede básica de ensino.

Freitas e Mascarenhas (2022) explicam que os livros didáticos utilizados nas escolas costumam ser mais focados em conteúdos das disciplinas da estrutura curricular, servindo de suporte e instrumentação de trabalho para o professor; já os livros paradidáticos auxiliam no ensino-aprendizagem de forma mais lúdica, descontraída e são mais utilizados na língua portuguesa e literatura de forma poética ou ficcionista.

Além disso, Castange e Marin (2016) afirmam que a intenção dos livros paradidáticos não é esgotar as possibilidades literárias das obras, mas acrescentar novos conteúdos e perspectivas a partir das leituras e questionamentos que as crianças são levadas a fazer, tendo como pressuposto o desenvolvimento da autonomia e do pensamento crítico em relação a temas ambientais.

Nesse âmbito, os livros de literatura infantil e paradidáticos geralmente possuem uma linguagem atrativa para as crianças, o que possibilita a abordagem de conceitos de maneira mais lúdica, sendo tidos como importantes instrumentos no processo de formação de leitores/as emancipados. Esses livros se distinguem dos didáticos principalmente pela forma e estrutura, pois trazem consigo a intenção de ensinar e divertir; trabalhar com questões ambientais em livros paradidáticos é um caminho de sucesso para a sensibilização das crianças acerca das problemáticas socioambientais existentes (Castange; Marin, 2016; Coelho; Santana, 1996).

Um produto que apresente em seu escopo características para a conscientização socioambiental apresenta um impacto relevante em nossa sociedade, pois trabalhar com a educação ambiental ajudará na manutenção e preservação de nossos recursos naturais, haja vista que ainda temos presenciado um uso exorbitante de degradação ambiental, sem muitas perspectivas de sustentabilidade.

Neste aspecto, um livro paradidático robusto sobre educação ambiental e sustentabilidade impactará crianças na construção de um planeta mais saudável, contribuindo para a conservação ambiental mediante práticas de sustentabilidade. Assim, almeja-se disponibilizar conteúdos indispensáveis para serem utilizados por professores e alunos dos anos iniciais do ensino fundamental, na perspectiva de ampliar a oferta de recursos didáticos nesta área do conhecimento.

No que se refere à aplicabilidade do produto proposto, por se tratar de um livro paradidático, apresenta características simples, autodidáticas e de fácil compreensão e aplicação, por meio do qual crianças conseguirão, com facilidade, compreender as principais urgências socioambientais desta época e adquirir meios para desenvolver atitudes de sustentabilidade, o que, também, possibilitará a aproximação do conhecimento acadêmico-científico com a sociedade.

O presente produto apresenta baixo teor de inovação, uma vez que existe a combinação de conhecimentos pré-estabelecidos que serão criteriosamente utilizados para a elaboração do livro paradidático sobre educação ambiental e sustentabilidade. Os conteúdos oriundos da pesquisa bibliográfica objetivam, pois, a proposição de ações de conscientização dos principais

problemas socioambientais existentes na atualidade. Desta maneira, o material proposto apresenta baixo grau de complexidade no que se refere à alteração e à adaptação de conhecimento existente necessários à elaboração e ao desenvolvimento do produto.

O livro paradidático proposto apresenta tópicos principais que expressam sobre a temática de educação ambiental e sustentabilidade, de forma didática, crítica e interativa. Apresenta uma linguagem simples, de fácil compreensão, objetivando uma maior abrangência em espaços de ensino, além de ter sido elaborado em estrutura esquemática, na qual cada capítulo contém textos que estimulam a reflexão e exercícios que potencializam atitudes sustentáveis.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Esta seção discorre a respeito dos resultados e da discussão da pesquisa, destacando-se os principais pontos alcançados com a realização do trabalho, as suas contribuições científicas e as novas possibilidades de avanço nas áreas de ciências ambientais voltadas aos anos iniciais do ensino fundamental. Para isso, serão apresentados os resultados das I) obras selecionadas na pesquisa bibliográfica e base de dados; a II) as principais conclusões advindas da pesquisa bibliográfica e III) a capa do livro paradidático.

4.1 OBRAS SELECIONADAS NA PESQUISA BIBLIOGRÁFICA E BASE DE DADOS

Depois de realizar a identificação das obras nas bases de dados pesquisadas, sistematizou-se os materiais que apresentaram aderência ao trabalho, conforme demonstrado no quadro 8.

Quadro 8 – Obras selecionadas e base de dados

OBRA: AUTOR(S), TÍTULO	ANO	BASE DE DADOS:
REMOÇÃO DE FOSFATOS E REUTILIZAÇÃO DE ÁGUA: ATIVIDADES PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM DE CIÊNCIAS NUMA PERSPECTIVA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL	2022	Portal de Periódicos da CAPES
EDUCAÇÃO AMBIENTAL: A CONSCIENTIZAÇÃO SOBRE O DESTINO DE RESÍDUOS SÓLIDOS, O DESPERDÍCIO DE ÁGUA E O DE ALIMENTOS NO MUNICÍPIO DE CAMETÁ/PA	2019	Portal de Periódicos da CAPES
O PAPEL DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA PROTEÇÃO E VALORIZAÇÃO DE UM RECURSO NATURAL: CASO DAS ÁGUAS TERMAIS DA MONTIPA, BIBALA-ANGOLA	2020	Portal de Periódicos da CAPES
A IMPORTÂNCIA DAS MATAS CILIARES PARA A PROTEÇÃO DAS NASCENTES DE ÁGUA: UMA PROPOSTA EDUCACIONAL PARA O TERCEIRO ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL	2021	Portal de Periódicos da CAPES
PEGADA HÍDRICA... ÁGUA – UM RECURSO FINITO A PRESERVAR: ESTUDO DE CASO EM DUAS TURMAS DO 1.º CICLO DO ENSINO BÁSICO	2019	Portal de Periódicos da CAPES
A EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO ESTRATÉGIA DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL PARA O ENFRENTAMENTO DA ESCASSEZ DE ÁGUA	2016	Google Acadêmico
EDUCAÇÃO AMBIENTAL E ÁGUA: CONCEPÇÕES E PRÁTICAS EDUCATIVAS EM ESCOLAS MUNICIPAIS	2015	Google Acadêmico
UMA PROPOSTA INTERDISCIPLINAR DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL A PARTIR DO TEMA ÁGUA	2016	Google Acadêmico
EDUCAÇÃO AMBIENTAL A PARTIR DA AGENDA 2030: EXPERIÊNCIAS DA CONSCIENTIZAÇÃO E	2021	Google Acadêmico

DO USO RACIONAL DA ÁGUA EM UMA ESCOLA MUNICIPAL DE VARGINHA (MG)		
UMA PROPOSTA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL ATRAVÉS DE AÇÕES PEDAGÓGICAS COM O TEMA ÁGUA: RELATO DE EXPERIÊNCIA	2021	Google Acadêmico
EDUCAÇÃO AMBIENTAL: IMPORTÂNCIA NA PRESERVAÇÃO DOS SOLOS E DA ÁGUA	2017	Google Acadêmico
QUALIDADE SANITÁRIA DA ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO: EDUCAÇÃO AMBIENTAL E EM SAÚDE - CARTILHA “ÁGUA POTÁVEL: CUIDADOS E DICAS”	2022	Google Acadêmico
A EDUCAÇÃO AMBIENTAL VOLTADA PARA O USO RACIONAL DA ÁGUA NA ESCOLA: DIAGNOSTICO E INTERVENÇÃO.	2016	Google Acadêmico
EDUCAÇÃO AMBIENTAL E A SENSIBILIZAÇÃO PARA O USO SUSTENTÁVEL DA ÁGUA	2021	Google Acadêmico

Fonte: Elaborada pelo autor (2023)

4.2 PRINCIPAIS CONCLUSÕES ADVINDAS DA PESQUISA BIBLIOGRÁFICA

Com a realização da pesquisa bibliográfica, entende-se que a educação ambiental e sustentabilidade é uma ferramenta eficaz na preservação ambiental e na conservação dos recursos naturais, com destaque para o uso sustentável da água, além de que os alunos dos anos iniciais do ensino fundamental, quando envolvidos, tornam-se protagonistas na luta em defesa da preservação ambiental. Assim, é imediato que ocorra uma transformação profunda no relacionamento entre o humano e o uso da água.

Nesse cenário, pode-se constatar que a disponibilidade de água doce no planeta é bastante desigual em termos geográficos. Muitas pessoas têm este bem disponível, no entanto muitos outros não o têm de forma tão acessível, o que pode levar a crises hídricas e possível geração de conflitos. No Brasil, apesar de ter um grande reservatório de água doce, ainda existe um grande percentual da população que não tem acesso à água potável, acarretando no fato de que essa e outras questões básicas de saneamento necessitem serem implementadas em muitas regiões do país para a qualidade de vida dessa população e para a preservação e manutenção das fontes de água (Freitas; Marin, 2015).

Dentro das problemáticas socioambientais contemporâneas, as questões relacionadas com os recursos hídricos – água potável – são as mais preocupantes, uma vez que este recurso natural é indispensável à vida. O uso de água limpa é indispensável para a higiene pessoal, cultivo, limpeza, preparação de alimentos e hidratação. Assim sendo, a falta de água ocasiona diversas repercussões negativas, como doenças, aumento dos gastos públicos e privados em saúde, gerando um sobrecarregamento do Sistema Único de Saúde. Nessa perspectiva de água

-saúde, estima-se que doenças difundidas pela água contaminada cause 485.000 mortes por ano. Dessa forma, para que se garanta o direito humano essencial à água e se evite danos à saúde, é essencial que a água utilizada para consumo humano, usada para beber, para realizar a higienização e para lavar os alimentos seja uma água potável, atendendo aos padrões de qualidade sanitária (Handam *et al.*, 2022).

Manter as fontes de água doce preservadas e livres de poluentes, pois, é um enorme desafio contemporâneo, o que através da conscientização com a educação ambiental e sustentabilidade pode fazer com que as novas gerações desenvolvam atitudes sustentáveis em relação aos recursos hídricos. Utilizar a água de modo sustentável tornou-se um desafio à sociedade.

No Brasil, entretanto, não há muitos investimentos na esfera da educação ambiental e sustentabilidade, intensificando a degradação ambiental. A pauta do desperdício da água é de responsabilidade de todos os indivíduos que fazem uso dela. Porém, por mais que todos tenham conhecimento da relevância desse recurso natural tão indispensável a vida, nem todos conseguem entender que a mudança de atitudes é o caminho a ser seguido, além de que o caminho de conscientização deve estar presente no dia a dia através de atitudes (Almeida *et al.*, 2019).

A escassez de recursos hídricos, no Brasil, acentua-se historicamente no interior das regiões, onde há menor densidade populacional, principalmente no semiárido do Nordeste (Piccoli *et al.*, 2016). Diante disso, a escassez da água é somatória de dois fatores: a distribuição inadequada e o uso inadequado da água das nascentes. O uso irracional da água precisa, então, dá lugar ao uso racional e ao consumo consciente sustentável, por meio de reeducação de hábitos simples. Para se preservar a água, é necessário utilizá-la de maneira econômica, sem desperdício, visto que é uma prioridade socioambiental e a sua falta e escassez é prejudicial à manutenção da vida (Miranda *et al.*, 2021).

Em se tratando, historicamente, da Região Nordeste do Brasil, ela é arrasada pela seca, sendo consequência de sérios problemas climáticos. Com a escassez e falta de água, torna-se ainda mais árduo o desenvolvimento da agricultura e pecuária nesta região. Logo, reações em cadeia são desencadeadas, de modo a provocar a falta de recursos econômicos e ocasionando a carência no sertão nordestino, o que torna comum as pessoas necessitarem caminhar durante horas, sob sol, para obtenção de água, na maioria das vezes imprópria para consumo humano. Esta situação de crise hídrica ocasiona para a região sérios problemas socioambientais (Pereira *et al.*, 2016).

Faz-se importante ressaltar, portanto, que a água é um recurso natural indispensável à existência da vida e ao desenvolvimento de inúmeras atividades humanas. Entretanto, o seu consumo tem aumentado demasiadamente, nos últimos anos, em decorrência do expansivo aumento da população mundial e em consequência da necessidade de produção de gêneros alimentícios para essa coletividade. Assim, para além da reutilização da água, para a minimização dos agentes poluentes da água, é necessário a utilização de tecnologias ecológicas e sustentáveis para contribuir para a rentabilização dos recursos naturais, em especial a água (Vaz, 2022).

Entende-se que apesar da essencialidade deste recurso natural, a água está seriamente ameaçada devido à poluição. Ao longo dos últimos anos, o crescimento demográfico acelerado, associado ao desenvolvimento industrial e tecnológico, vem colocando em risco as fontes disponíveis de água doce do planeta terra. Para conservar a água e o solo, é necessário que o homem se conscientize da necessidade de ter atitudes sustentáveis que ajudem a preservar os recursos naturais, e esta conscientização passa pela educação ambiental.

Dessa forma, a contaminação e poluição dos recursos hídricos, assim como a ocupação e utilização irregular de corpos d'água, associados aos altos índices de desperdício e à incorreta utilização da água, são os principais agravantes da escassez e falta da água (Carvalho; Barcellos, 2017). Em função disso, aprender a usá-la de modo sustentável perpassa também a ação de aprender a reutilizá-la. A água é um recurso natural que o ser humano necessita em grande abundância, por isso é necessário o desenvolvimento de competências para a sua reutilização. Assim, não é mais aceitável a natureza dar uma água insípida, incolor e inodoro e o ser humano devolver uma água com altos teores de poluição e contaminação.

É no setor da agricultura, em termos proporcionais, que se tem a maior utilização dos recursos hídricos do planeta, consumindo aproximadamente 70% de toda a água doce utilizada pelo homem. No Brasil, este percentual está por volta de 60%, sendo que as reservas estão cada vez mais limitadas. E, associado a isto, constantemente exige-se maiores quantidades de água potável para abastecer a demanda das cidades (Carvalho; Barcellos, 2014).

Mediante todos estes aspectos, percebe-se a necessidade de as instituições escolares buscarem, pedagogicamente, a inserção de estratégias que almejem a conscientização sobre a urgente necessidade do uso sustentável da água em todos os setores da sociedade. Estas ações de educação ambiental e sustentabilidade necessitam estar além dos muros das escolas, envolvendo demais setores e profissionais e todos aqueles que necessitam do senso de responsabilidade ambiental coletiva (Almeida *et al.*, 2019).

É indiscutível que na atualidade necessita de uma educação ambiental que ultrapasse o modelo convencional; a atual maneira de relacionar-se com o meio ambiente não é mais viável. Faz-se necessário, pois, transformar a sociedade através da conscientização socioambiental, de modo a garantir, dessa forma, a preservação e a sustentabilidade dos recursos naturais. Portanto, importa primar por uma educação ambiental que reconheça o conjunto das relações nas quais os seres humanos estão arraigados em sociedade, uma vez que é urgente a associação do meio ambiente, da economia e da sociedade numa perspectiva da sustentabilidade (Queiroz *et al.*, 2016).

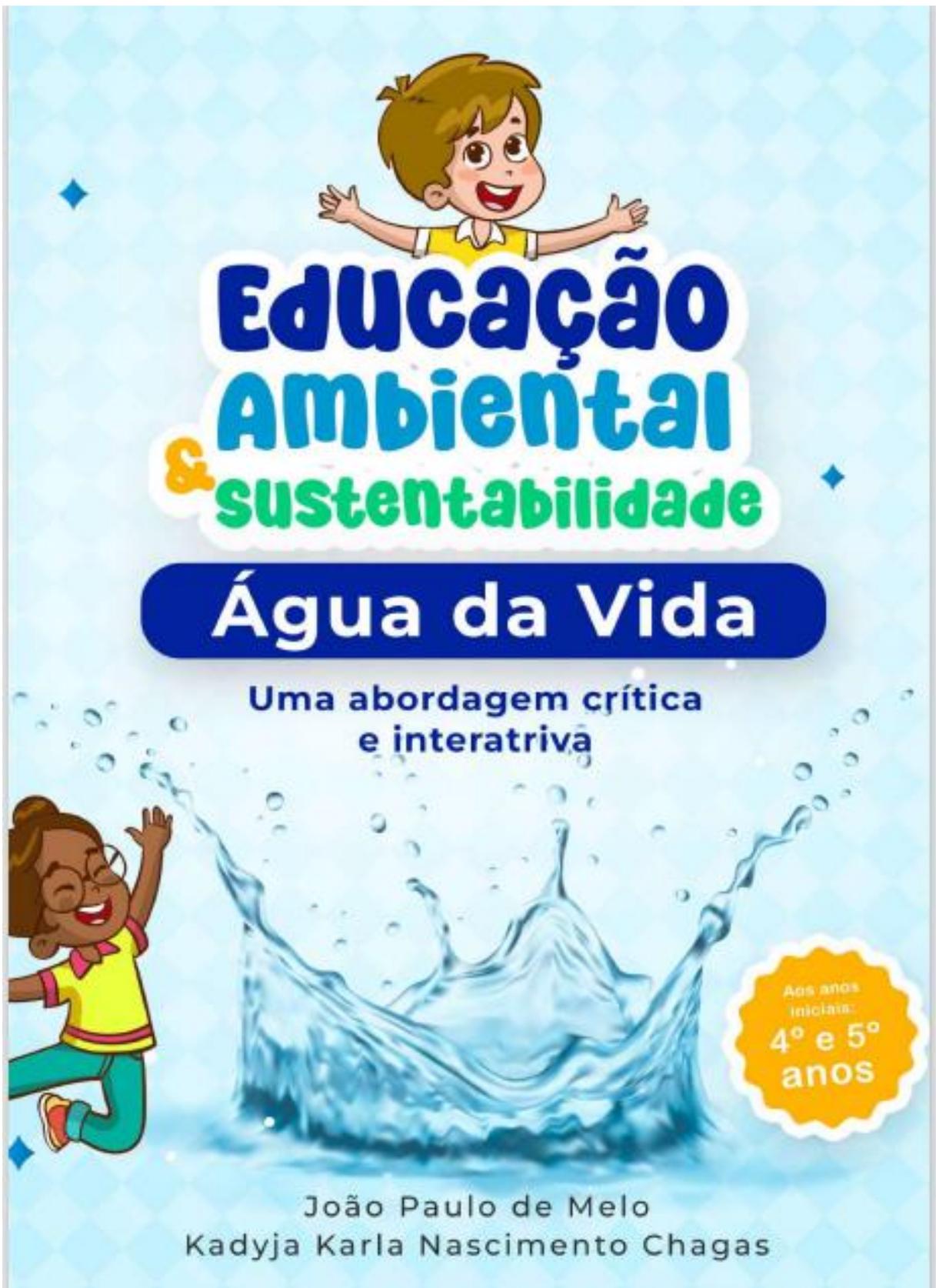
Na atual conjuntura, as mudanças climáticas, o desmatamento, a poluição de rios e oceanos, a exploração exorbitante de recursos naturais e a redução da biodiversidade são alguns dos principais problemas socioambientais. Deste modo, para formar cidadãos conscientes de seu papel na preservação dos recursos naturais, de modo que eles, desde cedo, adotem estilos de vida e atitudes sustentáveis e, no futuro, possam estender essa visão para suas ações pessoais e profissionais, torna-se essencial garantir uma educação ambiental e sustentabilidade nas escolas (Morais; Paiva, 2022).

No território brasileiro, na atualidade, tem se vivenciado uma das maiores crises hídricas da história recente, retrato de que verdadeiramente a natureza está nos pedindo assistência (Langner, 2021). Assim, salvaguardar os recursos naturais para a presente e para as futuras gerações é possível através da educação ambiental e da sustentabilidade eficientemente trabalhadas nas instituições escolares do Brasil.

4.3 CAPA DO LIVRO PARADIDÁTICO SOBRE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E SUSTENTABILIDADE PARA OS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Demonstração da capa do livro paradidático proposto sobre educação ambiental e sustentabilidade – temática da água.

Figura 4 – Capa do livro paradidático



Fonte: Elaboração do autor (2023)

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa teve como objetivo geral investigar sobre a temática da educação ambiental e sustentabilidade para os anos iniciais do ensino fundamental na perspectiva de localizar informações sobre como trabalhar estes conteúdos eficientemente, possibilitando a articulação entre a educação ambiental e sustentabilidade e a realidade do cotidiano dos alunos, proporcionando o pensamento crítico e a interatividade. Desta forma, com base nos resultados encontrados no desenvolvimento da pesquisa, pode-se indicar que os objetivos foram alcançados.

Dentre os principais resultados, destacaram-se a elaboração de um livro paradidático na perspectiva dos objetivos do desenvolvimento sustentável sobre a temática da água. Com a elaboração deste recurso didático, foi disponibilizado para os alunos dos anos iniciais do ensino fundamental um material robusto na área das ciências ambientais.

O livro paradidático sobre educação ambiental e sustentabilidade sobre a temática da água está estruturado em diversos subtemas, dentre eles: a disponibilidade da água no planeta terra, a pegada hídrica, a disponibilidade da água nas regiões do Brasil. Os conteúdos selecionados para compor o livro paradidático foram sistematizados de forma a desenvolver a concepção de uma educação ambiental crítica e a interatividade, numa perspectiva do desenvolvimento de atitudes sustentáveis.

Assim, pode-se enfatizar algumas contribuições advindas da realização deste trabalho na esfera acadêmica e teórica. A pesquisa propiciou uma maior abrangência e visibilidade da temática ambiental no ensino fundamental – anos iniciais, uma vez que materiais didáticos em educação ambiental e sustentabilidade para o público-alvo deste trabalho ainda eram ínfimos e reduzidos. Com o desenvolvimento e conclusão deste estudo, foi possível disponibilizar mais opções de conhecimentos acadêmicos e teóricos nas áreas das ciências ambientais.

Com a aplicabilidade deste trabalho, houve contribuições de ordem prática. A elaboração do livro paradidático sobre educação ambiental e sustentabilidade sobre a temática da água ajudou na tomada de decisão e conscientização ambiental e sustentabilidade dos professores e alunos das escolas de ensino fundamental; ademais, os resultados da pesquisa são úteis, pois trazem os assuntos relacionados ao meio ambiente para a realidade dos alunos, havendo uma maior possibilidade de interações e posicionamento crítico sobre as atitudes tomadas no dia a dia.

Como contribuição social, as temáticas ligadas ao meio ambiente e à sustentabilidade são importantes por fazerem parte do cotidiano. Em relação ao tema água, selecionado para ser

trabalhado no livro paradidático, o Brasil tem em seus limites geográficos uma grandiosa quantidade de água doce, mas, estatisticamente, ainda existe uma enorme parcela da população que ainda não dispõe de água potável e saneamento, o que, mediante o estudo dos conteúdos do livro paradidático, pode ser melhor elucidado.

No que tange às limitações da pesquisa, pode-se destacar a abrangência do trabalho, a qual foi limitada aos alunos dos 4º e 5º anos do ensino fundamental, havendo a possibilidade de, em outra pesquisa, serem desenvolvidas ações que englobem os 1º e 2º anos do ensino fundamental, haja vista que compreende-se que trabalhar com temas ambientais para alunos da faixa etária entre seis e dez anos constitui uma excelente janela de oportunidades para a formação de um sujeito ecologicamente sustentável.

Outra limitação percebida foi a impossibilidade de abordar diferentes temáticas relacionadas à educação ambiental e à sustentabilidade – resíduos, plantas, construção de cidades sustentáveis dentre outros temas tão necessários aos anos iniciais do ensino fundamental e ao desenvolvimento sustentável do planeta Terra. Nesta perspectiva, futuras investigações poderão ampliar a compreensão nesta área do conhecimento.

REFERÊNCIAS

ALLEDI, C. F. **O tripé da sustentabilidade**. Trabalho de Conclusão do Curso (Gestão de Negócios Sustentáveis) – LATEC-UFF Business School, Rio de Janeiro, 2003.

ALMEIDA, Elenara Chaves Edler de; GUIMARÃES, Jorge Almeida; ALVES, Isabel Teresa Gama. Dez anos do Portal de Periódicos da Capes: histórico, evolução e utilização. **Revista brasileira de pós-graduação**, v. 7, n. 13, 2010.

ALMEIDA, N. C. C.; SANTOS JUNIOR, C. F.; NUNES, A.; LIZ, M. S. M. Educação Ambiental: a conscientização sobre o destino de resíduos sólidos, o desperdício de água e o de alimentos no município de Cameté/PA. **Rev. Bras. Estud. Pedagog.**, v.100, n.255, mai./ago. 2019

ANDRADE, Teresa Julieta Santos; ANJOS, Maylta Brandão; RÔÇAS, Giselle. A árvore na poesia de Drummond: a construção de livro paradidático para Educação Ambiental. **Ciências & Cognição**, Rio de Janeiro, v.14 (3), nov. 2009.

APPOLINÁRIO, F. **Dicionário de metodologia científica**: um guia para a produção do conhecimento científico. São Paulo: Atlas, 2004.

BARBIERI, José Carlos; SILVA, Dirceu da. Desenvolvimento sustentável e educação ambiental: uma trajetória comum com muitos desafios. **Revista de Administração Mackenzie**, v. 12, n. 3, p.51-82, jun. 2011.

BARBOSA, Giovani; OLIVEIRA, Caroline Terra de. Educação Ambiental na Base Nacional Comum Curricular. **REMEA-Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 37, n. 1, p. 323-335, 2020.

BARROS, A. J. S.; LEHFELD, N. A. S. **Fundamentos de Metodologia**: Um Guia para a Iniciação Científica. 2 Ed. São Paulo: Makron Books, 2000.

BEZERRA, A.A. Fragmentos da história da educação ambiental (ea). Dialógica: **Revista Eletrônica da Faced.**, v.1. n.3. 2007.

BOFF, Leonardo. **Sustentabilidade**: o que é-o que não é. Rio de Janeiro: Editora Vozes, 2017.

BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari. **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Portugal: Porto Editora,1994.

BORGES, Gilberto Luiz de Azevedo. Material didático no ensino de Ciências. In: BORGES. **Caderno de formação**: formação de professores e didática dos conteúdos. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2012.

BRANCO, Emerson Pereira; ROYER, Marcia Regina; DE GODOI BRANCO, Alessandra Batista. A abordagem da Educação Ambiental nos PCNs, nas DCNs e na BNCC. **Nuances: estudos sobre Educação**, v. 29, n. 1, 2018.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil 1988**. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 3 jun. 2022.

BRASIL. **Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999**. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Brasília, 1999. Disponível em: [L9795 \(planalto.gov.br\)](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/1995/9795.htm). Acesso em: 10 maio 2022.

BRASIL. **Vamos cuidar do Brasil: conceitos e práticas em Educação Ambiental nas escolas**. Brasília: MEC, MMA, UNESCO. 2017. Disponível em: [untitled \(mec.gov.br\)](https://www.mec.gov.br/educamb/). Acesso em: 2 jul. 2022.

BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica**. Brasília: MEC; SEB; DICEI, 2013. Disponível em: [index.php \(mec.gov.br\)](https://www.mec.gov.br/dic/baseseduc/diretrizes-curriculares-nacionais-da-educacao-basica/). Acesso em: 3 jun. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Base Nacional Comum Curricular. Educação é a Base**. Disponível em: [Base Nacional Comum Curricular - Educação é a Base \(mec.gov.br\)](https://www.mec.gov.br/bncc/). Brasília: MEC. 2017. Acesso em: 03 maio 2022.

BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais – ensino fundamental**. 1997.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade (Secad/MEC). **Educação ambiental: aprendizes de sustentabilidade**. Brasília, março de 2007.

BRASIL, Ministério da Educação e Cultura. Lei 9795 de 27 de abril de 1999, publicada em Diário Oficial da União em 28 de abril de 1999. **Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências - 1999**.

CAMARGO, Thiago Dutra de. **A (re) invenção dos processos educativos a partir das contribuições de uma educação ambiental crítica, significativa e transformadora: enfrentamentos possíveis às problemáticas socioambientais**. Tese (Doutorado em Educação em Ciências) – Instituto de Ciências Básicas da Saúde – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2022.

CAREGNATO, Sonia Elisa. Google Acadêmico como ferramenta para os estudos de citações: Avaliação da Precisão das Buscas por Autor. **Ponto de Acesso**, v. 5, n. 3 p. 72-86, dez 2011.

CASTANGE, Ronaldo Desiderio; MARIN, Fátima Aparecida Dias Gomes. A Educação Ambiental na Educação Básica: Uma proposta a partir de Livros de Literatura Infantil e Paradidáticos. In: **III Congresso Nacional de Formação de Professores**, 2016.

CARNEIRO, Rosângela Maria Adriano. **O ensino e a aprendizagem em química e educação ambiental na perspectiva CTSA: um estudo descritivo**. Repositório Institucional UFC – 2019.

CARVALHO, I. C. M. Educação Ambiental Crítica: nomes e endereçamentos da educação. In: MMA/ Secretaria Executiva/ Diretoria de Educação Ambiental (Org.). **Identidades da educação ambiental brasileira**. Brasília: MMA, 2003.

CARVALHO, Nathália Leal de; DE BARCELLOS, Afonso Lopes. Educação ambiental: importância na preservação dos solos e da água. **Revista Monografias Ambientais**, v. 16, n. 2, p. 39–51, 2018. DOI: <https://doi.org/10.5902/2236130830067>

CARVALHO, N. L.; BARCELLOS, A. L. Reutilização de águas residuárias. **Revista Monografias Ambientais**, v. 14, n. 2, p. 3164 – 3171, 2014.

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. **A Metodologia científica**. São Paulo, SP: Prentice Hall, 2002.

CACHAPA, A. F.; KAMOTA ABEL, M.; DE OLIVEIRA, L. N. O papel da educação ambiental na proteção e valorização de um recurso natural: Caso das águas termais da Montipa, Bibala-Angola. **Sociedad & Tecnología**, [S. l.], v. 3, n. 2, p. 51–61, 2020.

COELHO, Nelly Novaes; SANTANA, Juliana SL. A educação ambiental na literatura infantil como formadora de consciência de mundo. **Avaliando a educação ambiental no Brasil: materiais impressos**. São Paulo: Gaia, p. 59-76, 1996.

CORRÊA, M. M.; ASHLEY, P. A. Desenvolvimento Sustentável, Sustentabilidade, Educação Ambiental e Educação para o Desenvolvimento Sustentável: Reflexões para ensino de graduação, **REMEA - Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, [S. l.], v. 35, n. 1, p. 92–111, 2018.

DAL MOLIN, Elisiane Dondé; ARMADA, Charles Alexandre Souza. Interfaces entre o meio ambiente e os objetivos do desenvolvimento sustentável: o despertar de uma consciência planetária? **Revista Direito Ambiental e Sociedade**, v. 11, n. 1, 2021.

DAMIANI, Magda Floriana et al. Discutindo pesquisas do tipo intervenção pedagógica. **Cadernos de educação**, n. 45, p. 57-67, 2013.

DEREVENSKAIA, O. Active Learning Methods In Environmental Education of Students. **Procedia. Social and Behavioral Sciences**, 131, 101-104. 2014.

DO NORTE, RIO GRANDE. **Plano estadual de educação do Rio Grande do Norte**. Natal: Governo do Estado, 2006.

FERREIRA, Gabriela Felipe. **Políticas ambientais em chamas: uma análise sobre as políticas ambientais no governo Bolsonaro e suas consequências para o Brasil e suas Relações Internacionais**. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Relações Internacionais) – Universidade do Sul de Santa Catarina, 2021.

FEIL, Alexandre André. SCHREIBER, Dusan. Sustentabilidade e desenvolvimento sustentável: desvendando as sobreposições e alcances de seus significados. **Cadernos EBAPE.BR** [online]. v. 15, n. 3, 2017.

FREITAS, Juliana Lazzarotto et al. A pesquisa sobre a Mata Atlântica no Estado do Espírito Santo: instituições produtoras e financiadoras (1994-2020). **Encontro Brasileiro de Bibliometria e Cientometria**, v. 8, p. 460-467, 2022.

FREITAS, N. T. A.; MARIN, F. A. D. G. Educação Ambiental E Água: Concepções e práticas educativas em escolas municipais. **Nuances: Estudos sobre Educação**, Presidente Prudente, v. 26, p. 234–253, 2015.

FURLAN, Sueli A. **A Geografia na sala de aula: a importância dos materiais didáticos**. Brasília: MEC/SEED, 2002.

FURLANI, Jimena. **O bicho vai pegar!:** um olhar pós-estruturalista à educação sexual a partir de livros paradidáticos infantis. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2005.

GADOTTI, Moacir. Educar para a sustentabilidade. **Inclusão social**, v. 3, n. 1, 2008.

GOMES, Magno Federici; BARBOSA, Eduardo Henrique de Oliveira; OLIVEIRA, Izadora Gabriele dos Santos. Desenvolvimento sustentável, agenda 2030 e sua adoção no Brasil: superação das desigualdades. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 6, p. 42164-42175, 2020.

GRZEBIELUKA, Douglas; SILVA, Jocieli Aparecida. Educação Ambiental na escola: do Projeto Político Pedagógico a prática docente. **Revista Monografias Ambientais**, v. 14, n. 3, p. 76-101, 2015.

GUIMARÃES, Mauro. **Educação Ambiental crítica. Identidades da Educação Ambiental Brasileira**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, p 25 - 34; 2004.

GUIMARÃES, Mauro. Por uma educação ambiental crítica na sociedade atual. **Revista Margens Interdisciplinar**, v. 7, n. 9, p. 11-22, 2013.

GUIMARÃES, Mauro. **Dimensão ambiental na educação (A)**. Papyrus Editora, 2020.

GURSKI, Bruno; GONZAGA, Roberto; TENDOLINI, Patricia. Conferência de Estocolmo: um marco na questão ambiental. **Administração de Empresas em Revista**, [S.l.], v. 1, n. 7, p. 65-79, dez. 2012. ISSN 2316-7548. Disponível em: <http://revista.unicuritiba.edu.br/index.php/admrevista/article/view/466/356>. Acesso em: 17 jun. 2023.

HANDAM, N. B.; SALLES, M. J.; SOTERO-MARTINS, A.; SANTOS, J. A. A. dos. Qualidade sanitária da água para consumo humano: educação ambiental e em saúde - cartilha “Água potável: cuidados e dicas. **Brazilian Journal of Development**, [S. l.], v. 8, n. 4, p. 23858–23867, 2022.

JACOBI, Pedro Roberto. **Educação Ambiental: o desafio da construção de um pensamento crítico, complexo e reflexivo**. *Educ. Pesqui.* [online]. 2005

JEOVÂNIO-SILVA, V. R. M.; JEOVÂNIO-SILVA, A. L.; CARDOSO, S. P. Um olhar docente sobre as dificuldades do trabalho da Educação Ambiental na escola. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, [S. l.], v. 9, n. 5, p. 256–272, 2018. Disponível em: <https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/1357>. Acesso em: 14 jun. 2023.

LACERDA, Jan Marcel de Almeida Freitas Lacerda. Gestão de recursos naturais (GRN) e conflitos. **Revista Política Hoje**, [S.l.], v. 23, n. 1, p. 25-64, fev. 2015.

LAGUNA, A. G. J. A contribuição do livro paradidático na formação do aluno-leitor Augusto Guzzo. **Revista Acadêmica**, v. 1. n. 2, p. 43-52, 2001.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. Fundamentos da metodologia científica. In: **Fundamentos da metodologia científica**. p. 320-320. 2010.

LANGNER, Carolina Fragoso. **Educação ambiental e a sensibilização para o uso sustentável da água**. 2021.

LIMA, Gleice Prado. Educação ambiental crítica: da concepção à prática. REVERSEA - **Revista Sergipana de Educação Ambiental**, v. 1, n. 2, São Cristóvão-SE, 2015

LOUREIRO, Carlos Frederico B. Educação ambiental crítica: contribuições e desafios. **Conceitos e práticas em educação ambiental na escola**, p. 65, 2007.

LOUREIRO, Carlos Frederico B. Educação ambiental no Brasil. **Educação Ambiental no Brasil**, 2008.

LOUREIRO, Carlos Frederico B. **Trajetória e fundamentos da educação ambiental**. 4. ed. São Paulo: Cortez Editora, 2012.

LOUREIRO, Carlos Frederico B. **Sustentabilidade e educação: um olhar da ecologia política**. Cortez Editora, 2014.

MATIAS, Eduardo Felipe P. **A humanidade contra as cordas: a luta da sociedade global pela sustentabilidade**. Editora Paz e Terra, 2014.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 2003.

MENEZES, Afonso Henrique Novaes et al. **Metodologia científica: teoria e aplicação na educação a distância**. Universidade Federal do Vale do São Francisco, Petrolina-PE, 2019.

MENEZES, E. T. de.; SANTOS, T. H. dos. Paradidáticos (verbetes). **Dicionário Interativo da Educação Brasileira - EducaBrasil**. São Paulo: Midiamix Editora, 2002.

MIRANDA, D. L. de; MENDONÇA, A. T.; MELO, M. C. de; MELO, E. D. de. Educação Ambiental a partir da Agenda 2030: experiências da conscientização e do uso racional da água na educação municipal de Varginha (MG). **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, [S. l.], v. 16, n. 2, p. 174–190, 2021.

MIRANDA, Jean Carlos; GONZAGA, Glaucia Ribeiro. Temática ambiental: marcos históricos, ensino e possibilidades. **Metáfora Educacional**, v. 19, p. 138-157. 2015.

MORAIS, Joyce Pereira de; PAIVA, Yen Galdino de. A INTERFERÊNCIA HUMANA NO MEIO AMBIENTE E SUA INTERFACE COM A EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA

COMO FERRAMENTA NA CONTRIBUIÇÃO DA SAÚDE PLANETÁRIA E MITIGAÇÃO DA CRISE SOCIOAMBIENTAL. **Educação Ambiental–atitudes e ações resilientes para o equilíbrio do planeta**, p. 64, 2022.

NASCIMENTO, Bruna Maria do. **Proposta de um livro paradidático ilustrado como recurso didático para educação ambiental no ensino médio**. 2022.

NOVATO, Douglas Teixeira. SILVA, Lucas Henrique Alves. Sustentabilidade e Direito Ambiental. **Diálogos Internacionais da FDCL**. 2021.

OLIVEIRA, Debora Regina Marochi de. Educação Ambiental:: Uma Contribuição para Análise da Crise Climática. **Revista Pleiade**, v. 17, n. 38, p. 22-33, 2023.

OLIVEIRA, L. de, & NEIMAN, Z. (2020). Educação Ambiental no Âmbito Escolar: Análise do Processo de Elaboração e Aprovação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). **Revista Brasileira De Educação Ambiental (RevBEA)**, 2020.

PAZ, Fabio Josende; KIPPER, Liane Mahlmann. Sustentabilidade nas organizações: vantagens e desafios. **Revista Gestão da Produção Operações e Sistemas**, [S.l.], v. 11, n. 2, p. 85, jun. 2016.

PEREIRA, Francisco Sandro Formiga et al. **A educação ambiental voltada para o uso racional da água na escola: diagnóstico e intervenção**. 2016.

PICCOLI, Andrezza de Souza et al. A Educação Ambiental como estratégia de mobilização social para o enfrentamento da escassez de água. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 21, p. 797-808, 2016.

PINHO, R. E. de O. .; SILVA, T. L. da. Materiais didáticos de Educação Ambiental com ênfase nos animais cinegéticos em escolas rurais do município de Cruzeiro do Sul (AC). **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, [S. l.], v. 18, n. 1, p. 356–370, 2023.

PLANO PLURIANUAL - PPA, 2018 - 2021. Prefeitura Municipal de Parnamirim, Estado do Rio Grande do Norte.

PRECIOSO, Nathalia Lemos; SALOMÃO, Simone Rocha. Leitura em aulas de Ciências: a contribuição dos livros paradidáticos. In: Enebio, 5., Erebio Regional, 2., 2014, São Paulo. Revista da SBEnBio, n.7, 2014.

PUCCINI, L. R. S.; GIFFONI, M. G. P.; SILVA, L. F. da; UTAGAWA, C. Y. Comparativo entre as bases de dados PubMed, SciELO e Google Acadêmico com o foco na temática Educação Médica. **Cadernos UniFOA**, Volta Redonda, v. 10, n. 28, p. 75–82, 2015.

QUELHAS, O. L. G.; FILHO, J. R. F.; FRANÇA, S. L. B. O mestrado profissional no contexto do sistema de pós-graduação brasileiro. **Revista Brasileira de Pós-Graduação**, v. 2, n. 4, 11. 2005.

QUEIROZ, Taisa Layane Salazar et al. Uma proposta interdisciplinar de educação ambiental

a partir do tema água. **Revista Brasileira de Extensão Universitária**, v. 7, n. 1, p. 15-22, 2016.

ROMÃO, Mônica Zanuzzi. **A educação ambiental para as crianças da educação infantil**. 2017.

RANGEL, Tauã Lima Verdán, A educação ambiental como instrumento de promoção da cidadania: Reflexões à luz do princípio do meio ambiente ecologicamente equilibrado. **Revista Científica Interdisciplinar**. ISSN: 2526-4036 N° 5, volume 1, artigo nº 06, janeiro/junho 2020.

REIGOTA, M. **O que é educação ambiental**. 2. ed. São Paulo: Brasiliense. 2009.

REBOUÇAS, J. P. P.; LIMA, G. F. da C.; SILVA, E. da. Desafios da Educação Ambiental Crítica em Escolas Públicas de Mossoró (RN). **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, [S. l.], v. 16, n. 3, p. 59–78, 2021. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/11307>. Acesso em: 21 jun. 2023.

ROOS, A.; BECKER, E.L.S., Educação Ambiental e Sustentabilidade. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental- REGET/UFMS**, v. 1, n. 5, p. 857 -866, 2012.

RUIZ, J. A. **Metodologia Científica: guia para eficiência nos estudos**. São Paulo, SP: Atlas, 2009; 2013.

SANTOS, Filomena. Pesquisa qualitativa: o debate em torno de algumas questões metodológicas. **Revista Angolana de Sociologia**, n. 14, p. 11-24, 2014.

SANTOS, Taís Conceição dos; COSTA, Marco Antônio Ferreira da. Um olhar sobre a educação ambiental expressa nas diretrizes curriculares nacionais para a educação ambiental. **Revista Práxis**, v. 7, n. 13, 2015.

SAUVÉ, L. Uma cartografia das correntes em educação ambiental. In: SATO, M.; CARVALHO, I. C. de M. (Org.). **Educação ambiental: pesquisa e desafios**. Porto Alegre: Artmed, 2006.

SOBRAL, Marcela de Marco. A importância do pensamento reflexivo crítico e criativo na Educação Ambiental. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 9, n. 2, p. 314-343, 2014.

SOUSA JÚNIOR, Arnóbio Rodrigues de. Uma análise crítico-reflexiva da educação ambiental em um livro didático do ensino fundamental da escola pública. **Ensaios de Geografia**, v. 7, n. 14, p. 11-36, 2021.

SOUSA, Pablllo Rômulo Gonçalves de; SALVATIERRA, Lidianne. Análise de conteúdo de livros didáticos do PNLD 2020 sobre Educação Ambiental. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, v. 18, n. 41, 2023.

SILVA, Enid Rocha Andrade da. **Agenda 2030: ODS-Metas nacionais dos objetivos de**

desenvolvimento sustentável. 2018.

SILVA, Katiane Pedrosa Mirandola et al. Educação Ambiental e sustentabilidade: uma preocupação necessária e contínua na escola. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 14, n. 1, p. 69-80, 2019.

SILVA, Silvana do Nascimento; LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo. As vozes de professores-pesquisadores do campo da educação ambiental sobre a Base Nacional Comum Curricular (BNCC): Educação Infantil ao Ensino Fundamental. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 26, 2020.

SILVA, M. Sala de aula interativa: a educação presencial e a distância em sintonia com a era digital e com a cidadania. **Boletim Técnico do Senac**, v. 27, n. 2, p. 42-49, 30 maio 2001.

SORNBERGER, N.A.; et al. A consolidação do movimento ambientalista e da Educação Ambiental no Brasil e no mundo: algumas perspectivas históricas. In: ENCONTRO PARANAENSE DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL, 14. **Anais...** Cascavel, PR, Brasil. 2013.

SOUSA, Angélica Silva de; OLIVEIRA, Guilherme Saramago de; ALVES, Laís Hilário. A pesquisa bibliográfica: princípios e fundamentos. **Cadernos da FUCAMP**, v. 20, n. 43, 2021.

TACHIZAWA, T. e MENDES, G. **Como fazer monografia na prática**. 12 ed. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2006.

TORRES, Lilia. **O livro paradidático como ferramenta para o ensino da Educação Ambiental**. 2012. 74f. Dissertação (Mestrado em Educação), Centro Universitário Salesiano de São Paulo, 2012.

VALENTIM, L. SANTANA, L. C. Teacher's conceptions and practices on environmental education in a public school. **Ciência & Educação**, v. 16, n. 2, p. 387-399. 2010.

VAN BELLEN, Hans Michael. Desenvolvimento sustentável: uma descrição das principais ferramentas de avaliação. **Ambiente & Sociedade**, p. 67-87. 2004.

VAZ, M. M. N. Remoção de fosfatos e reutilização de água: atividades para o ensino e aprendizagem de Ciências numa perspectiva de Educação Ambiental. **Scientific Electronic Archives**, [S. l.], v. 15, n. 4, 2022.

VITALINO, Helder Carlos Do Nascimento. **A educação ambiental nas escolas: contribuição na formação da cidadania**. Trabalho de Conclusão de Curso, 2022.

ZAMIN, Tatiane Vanessa et al. DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL: CONTEXTO E DESAFIOS NO PROCESSO DE URBANIZAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DAS CIDADES. **Anais do Simpósio Latino-Americano de Estudos de Desenvolvimento Regional**, v. 2, n. 1, 2020.



Educação Ambiental & sustentabilidade

Água da Vida

Uma abordagem crítica
e interativa



Aos anos
iniciais:
4º e 5º
anos

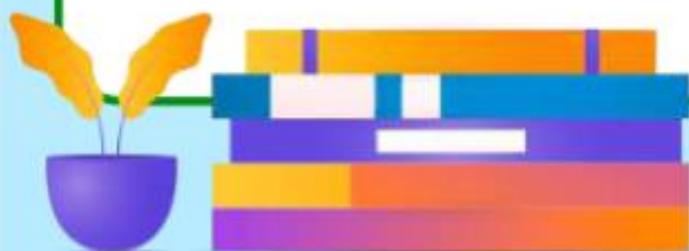
João Paulo de Melo
Kadyja Karla Nascimento Chagas

APresentação

Aos alunos, responsáveis e professores,

Com muita alegria disponibilizamos o livro paradidático Água da Vida. Este livro foi desenvolvido para que se adquira mais conhecimento sobre o tema da água e que ações de preservação deste recurso natural, sejam praticadas, afinal, água é indispensável, água é vida. Assim, este material foi pensado a partir de conteúdos relevantes ao propósito de conscientização a respeito da importância de desenvolvermos atitudes sustentáveis simples no dia a dia. Logo, a atitude sustentável de cada um de nós é indispensável.

Desse modo, temos o objetivo de proporcionar momentos de reflexão sobre as questões ambientais referentes ao uso da água, e assim auxiliar na melhoria do relacionamento do homem com o meio ambiente. A Educação Ambiental e Sustentabilidade torna-se, assim, artefato essencial para envolver nossas crianças na causa ambiental, indispensável ao equilíbrio do planeta terra e a manutenção da vida. Água limpa hoje, água limpa amanhã e água limpa sempre.



A vibrant blue background featuring a dynamic splash of water. The splash forms a large, irregular shape that frames the central text. The water droplets and ripples are rendered with realistic shading and highlights, giving a sense of movement and freshness. In the upper right corner, a small portion of a person's face is visible, showing a nose and a smile, which adds a human element to the composition.

Água da Vida

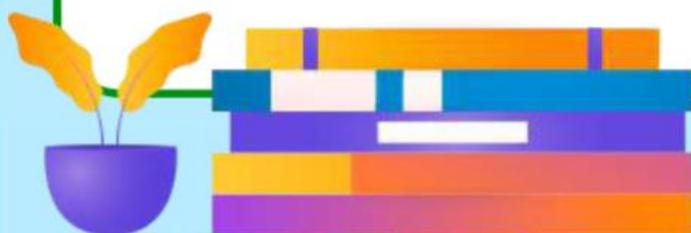


APresentação

Aos alunos, responsáveis e professores,

Com muita alegria disponibilizamos o livro paradidático *Água da Vida*. Este livro foi desenvolvido para que se adquira mais conhecimento sobre o tema da água e que ações de preservação deste recurso natural, sejam praticadas, afinal, água é indispensável, água é vida. Assim, este material foi pensado a partir de conteúdos relevantes ao propósito de conscientização a respeito da importância de desenvolvermos atitudes sustentáveis simples no dia a dia. Logo, a atitude sustentável de cada um de nós é indispensável.

Desse modo, temos o objetivo de proporcionar momentos de reflexão sobre as questões ambientais referentes ao uso da água, e assim auxiliar na melhoria do relacionamento do homem com o meio ambiente. A Educação Ambiental e Sustentabilidade torna-se, assim, artefato essencial para envolver nossas crianças na causa ambiental, indispensável ao equilíbrio do planeta terra e a manutenção da vida. Água limpa hoje, água limpa amanhã e água limpa sempre.



sumário

01 Meio Ambiente	10
02 Onde encontramos água?	12
03 Direitos da Água	20
04 A Água no Planeta Terra	24
05 Água Doce	28
06 Poluição das Águas	34
07 Produção de Água Limpa	38
08 Reutilização da Água	42
09 Pegada Hídrica	46
10 Pessoas sem Água	54
11 Reflexões Sobre a Água	60
Referências Bibliográficas	64

Capítulo 01

Meio Ambiente





VAMOS INTERAGIR UM POUCO?

Inicialmente, sem muita preocupação em saber se está certo ou errado, pense e responda as questões abaixo sobre você e o meio ambiente.

O que você entende por meio ambiente?

O meio ambiente é importante para a sua vida?

Quais recursos da natureza você utiliza no seu dia a dia?

Capítulo 02

Onde Encontramos Água



Você sabia?

A água pode ser encontrada na natureza nos:

OCEANOS

LAGOS

RIOS

&

Aquíferos
Subterrâneos

os oceanos

Os oceanos são o local onde há a maior quantidade de água salgada do planeta terra, assim, um oceano é uma imensidão de água salgada.

a) Você acha que podemos consumir a água dos oceanos, ou seja, podemos utilizar a água do mar para beber, lavar e cozinhar? Por quê?

b) Como podem ser utilizadas as águas dos mares e oceanos?

c) O que as águas dos oceanos oferecem ao homem?

d) Qual tem sido a relação do homem com os oceanos?



OS RIOS

Os rios são o local onde normalmente há água doce, podendo ser consumida pelos seres humanos e animais. Nos rios as águas seguem um caminho, seguindo para outro rio, um lago ou o mar.

a) Existem rios em sua cidade ou região?

b) Como está a preservação dos rios que você conhece?

c) O que as águas dos rios podem oferecer ao homem?

d) Os seres humanos têm preservado, ou seja, têm cuidado direitinho dos rios?



OS LAGOS

Os lagos acumulam grandes quantidades de água. Normalmente, neles há água doce, que pode ser usada por homens e animais. Os lagos são formados naturalmente na natureza de diversas formas. Além disso, também há os açudes e as represas, que são construídas pelo homem para o armazenamento de água com o objetivo de utilizá-la para diversas finalidades.

a) Você conhece algum lago, lagoa, açude ou represa? Quais são as características deste local?

b) Como está a preservação deste local? As pessoas se preocupam em cuidar das águas deste lago, açude ou represa?



OS AQUÍFEROS SUBTERRÂNEOS

Você já ouviu falar em aquífero?

Há uma grande quantidade de água doce no solo. Isso mesmo, há uma grande quantidade de água doce no chão. Estas águas de debaixo da terra são chamadas de aquíferos subterrâneos. Para utilizar estas águas, é preciso utilizar máquinas para perfurar o solo, criando poços para retirar a água.

a) Existem aquíferos em sua cidade, em sua região ou em seu país?

b) Como o homem tem feito uso destas águas encontradas no solo, ou seja, nos aquíferos?

c) Como você acha que é possível proteger as águas de um aquífero?





Vamos Pesquisar e descobrir?

Interagindo com uma pessoa de seu convívio, tente descobrir as respostas para os seguintes questionamentos:

Você sabe de onde vem a água que é utilizada em sua casa, em sua cidade?

Como a água é utilizada em sua casa?

 **VAMOS COLORIR?**



Capítulo 03

Direitos Da Água





VOCÊ CONHECE A DECLARAÇÃO UNIVERSAL DOS DIREITOS DA ÁGUA?

Este importante documento foi escrito pela Organização das Nações Unidas (ONU), em 22 de março de 1992, com o propósito de produzir reflexões sobre a água no planeta terra. Procure ler as informações a seguir com alguém e, juntos, reflitam sobre este documento.

DECLARAÇÃO UNIVERSAL DOS DIREITOS DA ÁGUA*

1. A água faz parte do patrimônio do planeta. Cada continente, cada povo, cada nação, cada região, cada cidade, cada cidadão é plenamente responsável aos olhos de todos.
2. A água é a seiva de nosso planeta. Ela é condição essencial de vida de todo vegetal, animal ou ser humano. Sem ela não poderíamos conceber como são a atmosfera, o clima, a vegetação, a cultura ou a agricultura.
3. Os recursos naturais de transformação da água em água potável são lentos, frágeis e muito limitados. Assim sendo, a água deve ser manipulada com racionalidade, precaução e parcimônia.
4. O equilíbrio e o futuro de nosso planeta dependem da preservação da água e de seus ciclos. Estes devem permanecer intactos e funcionando normalmente para garantir a continuidade da vida sobre a Terra. Este equilíbrio depende, em particular, da preservação dos mares e oceanos, por onde os ciclos começam.

[*] Aprovada pela Organização das Nações Unidas em 22/3/1992, dia instituído pela ONU como o "Dia Mundial da Água". Disponível em: https://projetoasauna.gov.br/docs/ques_projeto/tema-da-agua/movimento-a-agenda-de-recursos-hidricos-nos-estados/onu-declaracao-universal-dos-direitos-da-agua.pdf#view Acesso em 22/07/2023

5. A água não é somente herança de nossos predecessores; ela é, sobretudo, um empréstimo aos nossos sucessores. Sua proteção constitui uma necessidade vital, assim como a obrigação moral do homem para com as gerações presentes e futuras.

6. A água não é uma doação gratuita da natureza; ela tem um valor econômico; precisa-se saber que ela é, algumas vezes, rara e dispendiosa e que pode muito bem escassear em qualquer região do mundo.

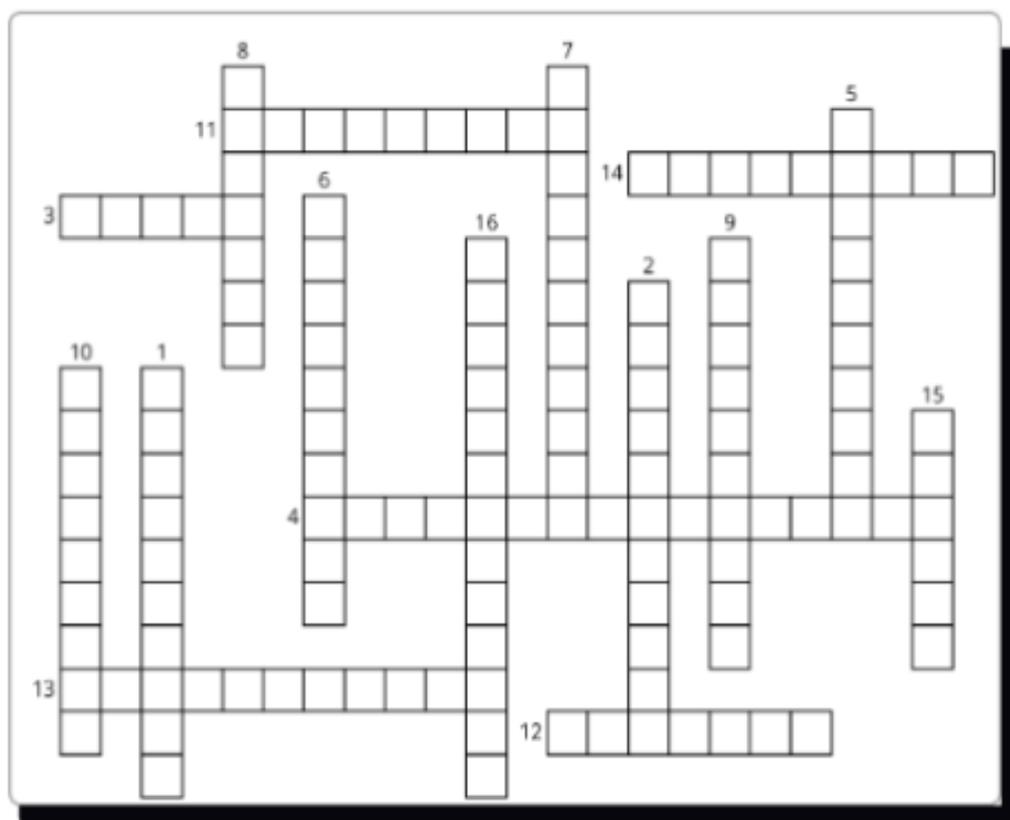
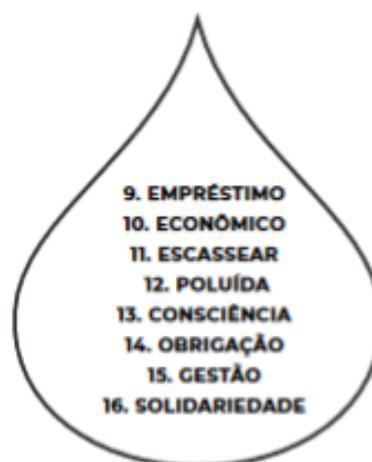
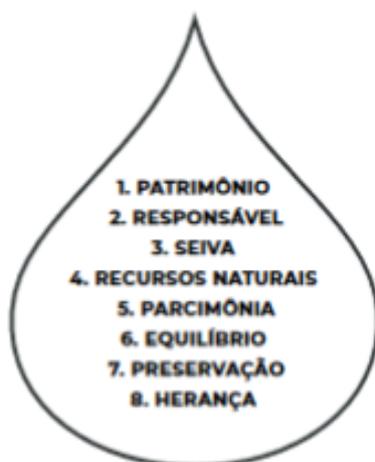
7. A água não deve ser desperdiçada, nem poluída, nem envenenada. De maneira geral, sua utilização deve ser feita com consciência e discernimento para que não se chegue a uma situação de esgotamento ou de deterioração da qualidade das reservas atualmente disponíveis.

8. A utilização da água implica respeito à lei. Sua proteção constitui uma obrigação jurídica para todo homem ou grupo social que a utiliza. Esta questão não deve ser ignorada nem pelo homem nem pelo Estado.

9. A gestão da água impõe um equilíbrio entre os imperativos de sua proteção e as necessidades de ordem econômica, sanitária e social.

10. O planejamento da gestão da água deve levar em conta a solidariedade e o consenso em razão de sua distribuição desigual sobre a Terra.

No texto da Declaração Universal dos Direitos da Água estão sublinhadas algumas palavras que você deve usar para completar a CRUZADINHA.



Capítulo 04

A Água no Planeta Terra



A Distribuição de Água no Planeta Terra



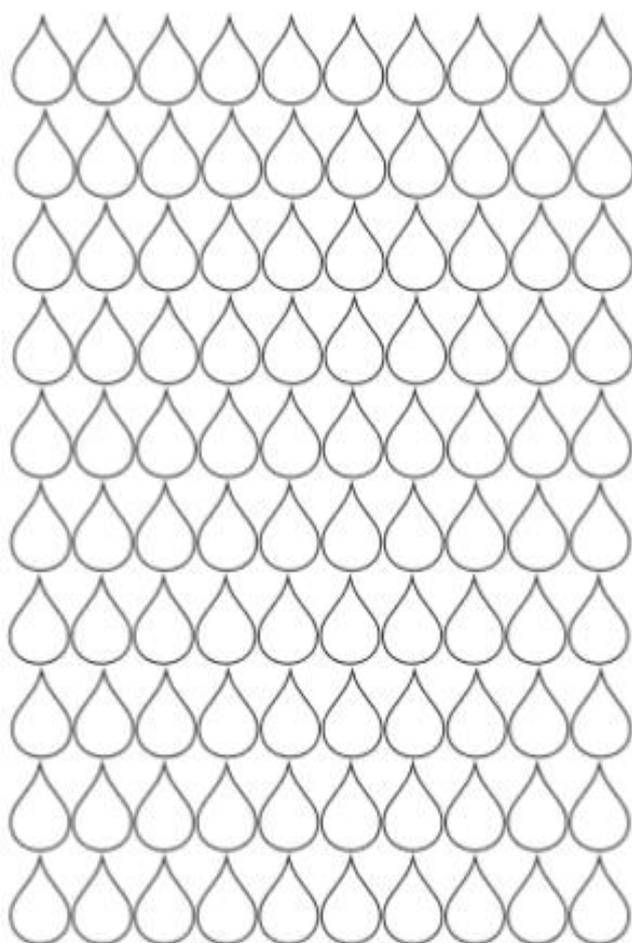
Refleta sobre os seguintes questionamentos:

-  Temos muita água potável disponível no planeta?
-  Apenas um pouquinho da água do planeta é doce, mas a maior parte desta água está em forma de gelo. O que podemos aprender com estas informações?
-  Podemos utilizar a água salgada dos oceanos, com facilidade, para beber, cozinhar ou lavar?
-  Você gostou de saber que o Brasil é um país que tem muita água doce disponível? Como podemos cuidar desta água?



DE TODA A ÁGUA EXISTENTE NO PLANETA TERRA, MENOS DE 3% É ÁGUA DOCE.

a) Pinte de azul os 3% (3 em 100) referentes à água doce disponível na Terra e pinte de vermelho o restante, que representa a água que não é doce.



b) O que podemos aprender com esta informação?



A ÁGUA DOCE PODE SER UTILIZADA PARA MUITAS FINALIDADES

Observe a imagem abaixo sobre os múltiplos usos da água e escreva a que se refere cada uma delas.



Figura 2

Figura 1

Figura 3

Figura 4

Figura 5

Figura 6

Figura 7

Figura 8

Capítulo 05

Água Doce



ÁGUA DOCE

A água é essencial para a sobrevivência de homens, de animais, de plantas e de todos os seres vivos existentes. A água também faz parte da manutenção e funcionamento de todo o planeta Terra, ajudando a regular a temperatura e o desenvolvimento de todas as formas de vida. Devido a vários fatores, como o aumento da população mundial e do consumo de alimentos, a cada dia o homem necessita de maiores quantidades de água para viver.

Você tem ideia de quantos litros de água você utiliza por dia?



Refletindo:

-  O cartaz afirma que cada brasileiro gasta, em média, 200 litros de água por dia. Você utiliza muita água? Você desperdiça muita água?
-  O maior percentual de água que gastamos é de 70%, e esse gasto ocorre no setor da agricultura. Como você imagina que se gasta toda essa quantidade de água?
-  Na sua casa, onde você acha que mais se utiliza água? Há muito desperdício?

ÁGUA DA VIDA

Observe esta informação:



Na tabela abaixo:

- a) Pinte de vermelho os retângulos equivalentes à água utilizada na agricultura.
- b) Pinte de amarelo os retângulos equivalentes à água utilizada na indústria.

c) Qual é a quantidade de água que sobra para ser utilizada nas atividades humanas diárias?

d) Agora, pinte de azul os retângulos que equivalem à quantidade de água utilizada pelo homem nas suas atividades diárias.

e) O que podemos aprender com estas informações?



A Água e a Produção de Alimentos

Sabe aquele feijão com arroz, aquele pão saboroso, aquele sorvete geladinho? Todos esses alimentos, para serem produzidos, necessitam de muitos, mas muitos litros de água. Na agricultura, a água é aproveitada quando ocorrem as chuvas, no entanto, essencialmente, ela é retirada de poços, rios ou lagos. Em seguida, ela é transportada por tubulações até chegar nas plantações, onde serve para irrigar as plantas, que, após consumir muitos litros de água e outros nutrientes do solo, do sol, se desenvolvem, crescem e começam a produzir maravilhosos frutos.

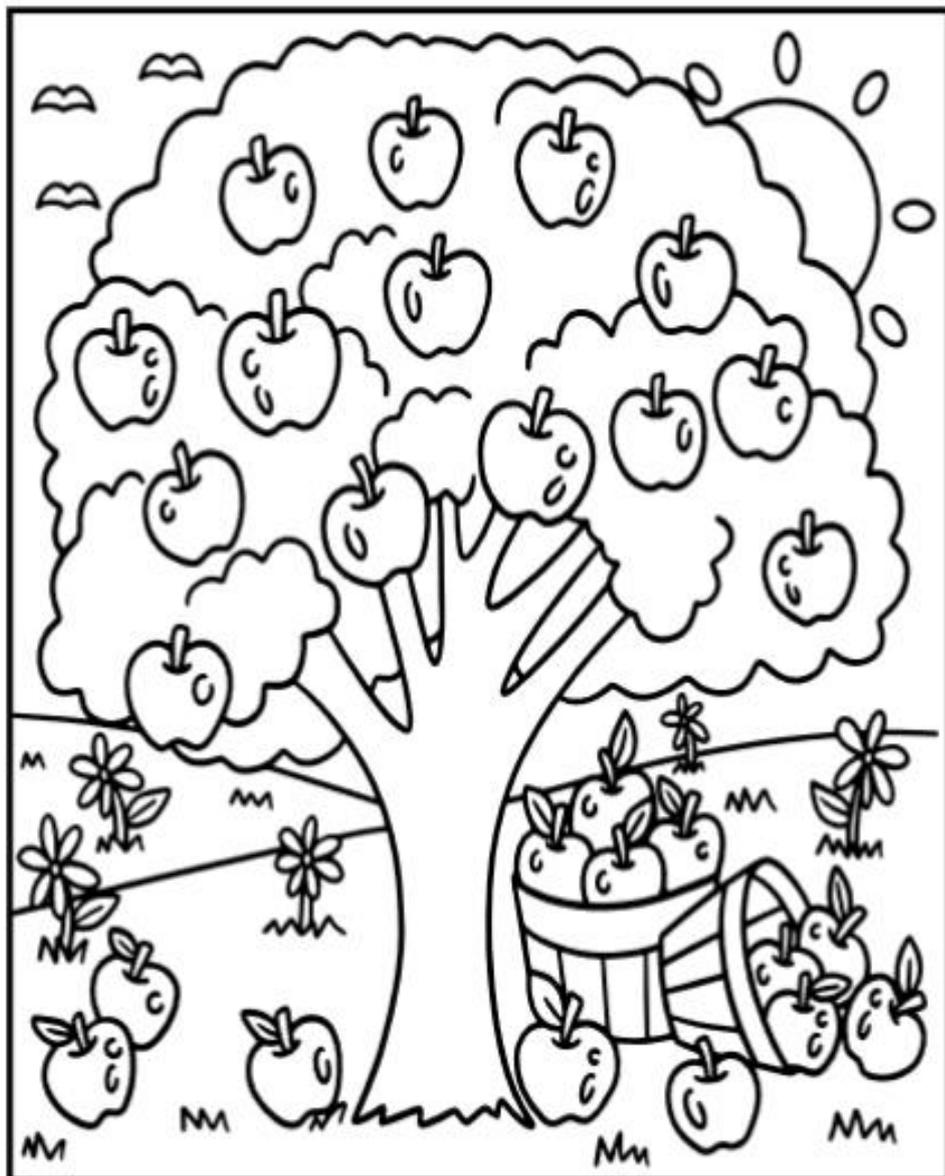
1. Quais são os alimentos que você mais gosta de consumir?

2. Observe como acontece o sistema de irrigação para a produção de alimentos:



ÁGUA DA VIDA

3- Observe esta linda árvore frutífera. Agora, utilize lindas cores para pintar cada detalhe. Lembre-se: sem a água, não teríamos a produção de frutas e todos os outros alimentos. Por isso, ao se alimentar, não desperdice comida. Muita água e recursos foram utilizados para produzir cada pedacinho de nossa alimentação.





A ÁGUA NA INDÚSTRIA

A indústria é um setor que também utiliza grandes quantidades de água para a produção de tudo o que utilizamos.

Você sabia que para se produzir uma calça jeans é utilizado aproximadamente dez mil litros de água? Pois é... Compramos a calça sequinha, sem uma gota de água, mas, para produzi-la, em todo o seu processo, do cultivo da plantinha que produz o algodão às fábricas, são utilizados muitos, mas muitos litros de água.



Vamos Pesquisar e Interagir

Faça uma lista de objetos que você gosta de possuir, isto é, aqueles que você gosta de comprar. Depois, pesquise quantos litros de água foram utilizados na produção de cada um dos objetos que você colocou na lista.

Objeto que eu gosto	Quantidade de água utilizada na produção

Capítulo 06

POLUIÇÃO DAS ÁGUAS





INTERAJA E REFLITA SOBRE AS QUESTÕES PROPOSTAS E DÊ A SUA OPINIÃO

1. O que você entende por poluição?

2. Se o homem, para viver, necessita da água, por que este mesmo homem causa a poluição?

3. Em que momento do seu dia a dia você acha que pode estar contribuindo com a poluição de nosso planeta?

4. As indústrias produzem nossos objetos, vestuários e comidas. Assim, elas são as grandes causadoras da poluição das águas. Faça, então, uma análise da seguinte situação: quando compro algum objeto que, de fato não estou precisando, será que estou também contribuindo com a poluição?

5. Imagine as seguintes situações: você liga a torneira da sua casa e a água sai suja. Você liga o chuveiro e a água apresenta mau cheiro. Imaginou? Como você se sentiria se as fontes de água limpa fossem poluídas?

POLUIÇÃO DAS ÁGUAS

A poluição das águas se dá quando existem substâncias que alteram a composição da água, causando prejuízos à saúde da população.

A poluição dos rios e lagos podem ocasionar, em breve, a falta de água doce. Desde os tempos mais antigos, o homem adquiriu o hábito de desprezar seus resíduos nos cursos de água, e a quantidade destes resíduos elevou-se com o processo de industrialização.

O homem polui quando lança seus resíduos nas águas sem tratamento e quando produz lixo desnecessariamente. Outra maneira de intensificar a poluição é quando ocorre desmatamento, pois as árvores contribuem para regular o clima do planeta Terra e a quantidade das chuvas nas regiões.

Assim, as consequências da poluição das águas são: fortes impactos na qualidade de vida do homem; surgimento e agravamento de doenças; elevação dos custos para tratar as águas, dentre inúmeras outras consequências negativas.

COMO CONTROLAR A POLUIÇÃO DAS ÁGUAS?

O ser humano é dotado de inteligência e capacidade para a realização de grandes obras. Diante disso, para o controle da poluição das águas, é preciso:

a) Fazer modificações no processo industrial, visando ser mais eficiente com o uso da água.
b) Realizar o saneamento básico, tratando o esgoto produzido nas casas e indústrias.
c) Reutilizar a água.
d) Coletar e destinar corretamente o lixo.

e) Proteger o solo.
f) Proteger as plantas.
g) Recuperar os rios poluídos.
h) Realizar a criação e aplicação de leis mais rigorosas de proteção ambiental.
i) Idealizar campanhas de conscientização ambiental da população.
j) Utilizar, individualmente, a água de forma inteligente, sem desperdícios.

Fonte: Adaptado de Passos e Rocha (2009)

Por meio de um desenho ou texto escrito, expresse como você pode contribuir para evitar a poluição das águas.



Capítulo 07

Produção de Água Limpa





ESTAÇÕES DE TRATAMENTO ONDE A ÁGUA SE TORNA POTÁVEL

Para garantir o direito humano à água e evitar riscos à saúde, é fundamental que a água utilizada para consumo humano seja uma ÁGUA POTÁVEL que atenda aos padrões de qualidade sanitária para potabilidade estabelecidos na legislação (HANDAM et. al., 2022).

As estações de tratamento funcionam como fábricas de produção de água limpa. Nestes locais, o líquido que chega dos mananciais por meio de encanamentos passa por uma série de processos químicos, aplicados para retirar as impurezas.

Desperdício de Água Potável

No Brasil, o desperdício de água potável aumentou.

Em 2015, **36,7%** da água potável produzida no país foi perdida durante a distribuição.

Em 2021, o índice atingiu **40,3%**.

Na prática, de cada 100 litros de água captada pela natureza e tratada para se tornar potável, quase 40 litros se perdem devido a:

- VAZAMENTO NAS REDES**
- FRAUDES**
- LIGAÇÕES CLANDESTINAS (“GATOS”)**
- ERROS DE LEITURA DOS HIDRÔMETROS**
- ENTRE OUTRO PROBLEMAS**

Fonte: Trata Brasil, Saneamento é saúde. Perdas de água 2021 (adaptado para fins pedagógicos). Disponível em: TRATA, opv_releaso-perdas-de-agua-dig_9781C.pdf (tratabrasil.org.br)

Refletindo:

-  Você sabe o que é uma estação de tratamento de água?
-  Pesquise sobre o sistema de abastecimento de água de sua cidade. Quem é o responsável?
-  Como acontece o tratamento e abastecimento de água?



É POSSÍVEL TRANSFORMAR ÁGUA SUJA EM ÁGUA LIMPA?



COMO FAZER FILTRO CASEIRO DE GARRAFA PET?

- Água com terra
- Areia grossa ou pedregulho
- Areia fina
- Carvão
- Algodão
- Água limpa

Materiais:

- Água com terra;
- Areia grossa ou pedregulhos;
- Areia fina;
- Carvão;
- Algodão;

Preparo:

1. Misture a terra com 500 ml de água e agite bem;
2. Monte o dispositivo indicado no esquema;
3. Despeje nele, vagarosamente, a água suja.

Observe a filtragem produzindo um líquido límpido e sem cheiro, pois o carvão absorve as partículas gasosas que causam o mau cheiro. Essa água não pode ser consumida pelo homem, porque ainda contém microrganismos.

Nas estações de tratamento de água, seria adicionado cloro e outros componentes para eliminar bactérias e outras substâncias prejudiciais ao homem. Dessa forma, uma água suja e contaminada pode ser transformada em uma água limpa e própria para ser consumida por todos nós.

Fonte: Adaptado de Ecofossa. Sustentável por Natureza. Disponível em: Aprenda a fazer um filtro caseiro com garrafa pet – Ecofossa. Acesso em: 03 jul 2023.



Vamos Imaginar:

Pense que você se tornou um adulto e agora é o(a) prefeito(a) de sua cidade. O que você faria para cuidar das águas desse ambiente?

Capítulo 08

Reutilização da Água



REUSO da ÁGUA

Talvez um dos grandes problemas do ser humano seja o de utilizar os objetos e depois apenas jogar fora. Você sabia que a maioria das coisas que utilizamos podem ser REUTILIZADAS, ou seja, podem ser usadas novamente de uma nova maneira? Você já reutilizou alguma coisa?

Com relação à água, é possível, sim, reutilizá-la, tornando-a limpa novamente.

Em relação ao reúso da água potável, o Conselho Nacional de Recursos Hídricos - CNRH, de 2005 (Dantas; Sales, 2009), afirma que pode existir:

I - REÚSO PARA FINS URBANOS: utilização de água de reúso para fins de irrigação paisagística, lavagem de logradouros públicos e veículos, desobstrução de tubulações, construção civil, edificações, combate a incêndio, dentro da área urbana;

II - REÚSO PARA FINS AGRÍCOLAS E FLORESTAIS: aplicação de água de reúso para produção agrícola e cultivo de florestas plantadas;

III - REÚSO PARA FINS AMBIENTAIS: utilização de água de reúso para implantação de projetos de recuperação do meio ambiente;

IV - REÚSO PARA FINS INDUSTRIAIS: utilização de água de reúso em processos, atividades e operações industriais;

V - REÚSO NA AQUICULTURA: utilização de água de reúso para a criação de animais ou cultivo de vegetais aquáticos.

O pesquisador Cunha (2011) afirma que fazer reúso de água se trata, também, da implantação de uma pequena estação de tratamento de água de uso 'nobre' (banho e pias) para reutilização em fins 'menos nobres', como descargas, lavagens de piso e outros.

Você gostou de saber que é possível reutilizar a água? Quais são as vantagens em reutilizá-la?

ÁGUA DA VIDA

Se desejarmos um futuro sustentável, temos que, no presente, mudar nossas atitudes em relação ao uso da água. As nossas residências são responsáveis por um gasto significativo dela. Sabendo desta informação, você irá expressar a sua opinião, pintando ou marcando suas respostas, para as seguintes questões:

Situação	Conseguo fazer ou agir assim	Vou precisar de ajuda para fazer	Não consigo fazer	Não me interessa muito em fazetr
1. Como na indústria a produção de objetos requer muitos litros de água, ENTÃO VOU ECONOMIZAR, e só vou comprar o que realmente preciso.				
2. Em tempos de chuva, posso juntar estas águas para serem utilizadas na descarga do vaso sanitário, para lavar calçada, dentre outros usos.				
3. Em minha casa, a descarga do vaso sanitário tem duplo acionamento, o que possibilita a economia de água durante o uso.				
4. Quando for lavar roupas na máquina, ao invés de jogar a água fora, reutilizarei a água para lavar a calçada ou na descarga do vaso sanitário.				
5. Posso reutilizar água quando lavar pratos, colocando uma bacia para coletá-la e depois utilizando-a para regar as plantas.				
6. Não desperdiçarei comida, pois para produzir os alimentos se utiliza muita água.				

Você sabia que no dia 22 de março é comemorado o DIA MUNDIAL DA ÁGUA? Depois de termos aprendido muito sobre ela, nos balões abaixo, escreva algumas atitudes sustentáveis que devemos ter com relação ao seu uso.



Capítulo 09

Pegada Hídrica



Quanta Água Usamos no Nosso Dia a Dia?

O consumo de água utilizada por cada ser humano e na produção dos objetos que utilizamos no dia a dia, é chamado de pegada hídrica. Quanto mais se utiliza água na produção de um produto, maior é a pegada hídrica.

A pegada hídrica é um indicador da quantidade total de água que utilizamos para consumir ou para produzir de bens e serviços. A pegada hídrica calcula toda a água que é utilizada e assim podemos conhecer o impacto que o ser humano causa ao meio ambiente.

Conheça abaixo a quantidade de água utilizada para as seguintes atividades.



Um banho de chuveiro
243 litros de água



Escovar os dentes
12 litros de água



Lavar louça por 15 minutos
117 litros de água



Acionar a descarga
10 a 14 litros de água



Lavar Roupa

. Com a torneira aberta por 15 minutos, o gasto de água pode chegar a 279 litros

. A lavadora de roupas com capacidade de 05 litros gasta 135 litros

Minha casa sustentável



Para conservar as águas do planeta, é necessário que a humanidade se conscientize da necessidade de ter atitudes que ajudem a preservar a natureza (Carvalho; Barcellos, 2017).

Interagindo com um colega, responda as seguintes questões:

1. Quais são os problemas ambientais que você consegue perceber em sua casa e em seus hábitos do dia a dia?

- a) _____
- b) _____
- c) _____
- d) _____
- e) _____

2. Imagine e descreva quais características a sua casa deve ter para ser sustentável.



Pegada Hídrica

A produção de cada item industrializado envolve o consumo de uma quantidade muito grande de água, da irrigação para a produção de alimentos ao resfriamento de máquinas, na indústria, além da água que é poluída ou desperdiçada. Toda esta quantidade de água doce envolvida nestes processos é chamada de pegada hídrica. Conheça abaixo a pegada hídrica de alguns produtos nossos de cada dia.

	Produto	Quant. de Água Utilizada
	01 folha de papel	10 litros de água
	01 quilo de carne	15.000 litros de água
	Uma xícara de café	130 litros de água
	01 quilo de plástico, a indústria consome	182 litros de água
	01 litro de leite, são necessários	1.000 litros de água
	01 quilo de trigo	1.300 litros de água
	01 barra de chocolate	1.700 litros de água
	01 quilo de cana-de-açúcar, que vai virar açúcar	1.800 litros de água
	01 quilo de arroz	2.500 litros de água
	01 quilo de manteiga	5.000 litros de água
	01 camisa de algodão	2.500 litros de água
	01 calça jeans	10.000 litros de água
	01 carro	400.000 litros de água

Fonte: Adaptado de: 20 produtos que levam muito mais água do que você imagina - *Listas* - BCL (notcom.br)

Atitude sustentável

Interagindo com um colega: reflita e responda as questões sobre a pegada hídrica, usando um lápis de cor para pintar a sua resposta.

1. Você mudaria sua alimentação, procurando produtos com uma pegada hídrica menor? Por exemplo: Você, em algum momento, deixaria de comer carne bovina, ou procuraria substituí-la, sabendo que, para se produzir 1 quilo dela, gastam-se 15.000 litros de água, o equivalente a uma piscina cheia?



Sim

Não

Talvez

2. Para se produzir um caderno de 10 matérias com 200 folhas, utiliza-se um total de 2.000 litros de água. Você costuma usar bem o seu caderno, não rasgando folhas, procurando economizar ou usar bem cada página?



Sim

Não

Talvez

3. Sabendo que, para se produzir uma camiseta simples de algodão, são gastos 2.500 litros de água, pergunta-se: Você compra roupas mesmo sem estar precisando?



Sim

Não

Talvez

4. Você já presenciou alguém desperdiçando água? Como foi? Qual é a sua opinião sobre esta atitude?

5. Usando lápis de cor, pinte a(s) palavra(s) sustentável ou não sustentável para as ações referentes à economia de água.

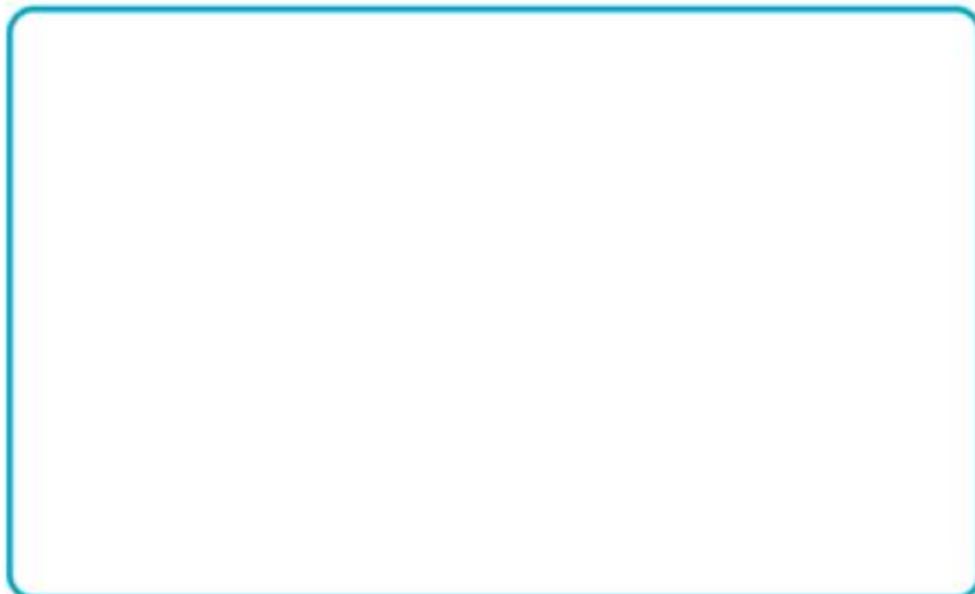
Situação	Atitude	
a) Escovar os dentes com a torneira sempre aberta.	SUSTENTÁVEL	NÃO SUSTENTÁVEL
b) Tomar um banho em pouco tempo.	SUSTENTÁVEL	NÃO SUSTENTÁVEL
c) Lavar a bicicleta com a mangueira sempre aberta.	SUSTENTÁVEL	NÃO SUSTENTÁVEL
d) Não reutilizar a água da máquina de lavar.	SUSTENTÁVEL	NÃO SUSTENTÁVEL
e) Descobri um vazamento de água na encanção, mas não fiz nada para consertar.	SUSTENTÁVEL	NÃO SUSTENTÁVEL
f) Escovar os dentes fechando a torneira.	SUSTENTÁVEL	NÃO SUSTENTÁVEL
g) Reutilizar a água da máquina de lavar para a limpeza da calçada.	SUSTENTÁVEL	NÃO SUSTENTÁVEL
h) Lavar a calçada com a mangueira.	SUSTENTÁVEL	NÃO SUSTENTÁVEL
i) Demorar bastante na hora de tomar banho.	SUSTENTÁVEL	NÃO SUSTENTÁVEL
j) Ao chover, juntar água e depois utilizar para lavar roupas.	SUSTENTÁVEL	NÃO SUSTENTÁVEL
k) Na escola, encher a garrafa de água várias vezes, mesmo sem beber tudo	SUSTENTÁVEL	NÃO SUSTENTÁVEL

ÁGUA DA VIDA

6. Desenhe um pé (PEGADA HÍDRICA), relacionando-o à quantidade de água que VOCÊ COSTUMA GASTAR. (Quanto maior o pé, maior a quantidade de água que você usa).



7. Desenhe um pé (PEGADA HÍDRICA), relacionando-o à quantidade de água que VOCÊ GOSTARIA DE GASTAR.



 **VAMOS COLORIR?**



Capítulo 10

Pessoas sem água



ESCASSEZ DE ÁGUA POTÁVEL

Às vezes, temos a impressão de que a água potável nunca vai acabar. Talvez esta sensação se dê pelo fato de o planeta terra possuir uma quantidade enorme de água. No entanto, temos que lembrar que não podemos consumir a água do mar, por ser salgada, e que as fontes de água doce são poucas, localizadas em lugares distantes das populações e, em muitos lugares, encontra-se poluída.

Assim, surge o problema da falta de água para muitas pessoas. No Brasil, e em muitos outros países, grande parte da população ainda não tem água potável em suas casas. Além disso, em muitas regiões onde ocorrem poucas chuvas e o sol chega com mais intensidade, a falta de água doce é um sério problema.

1. Observe as imagens a seguir e descreva o que você está visualizando. Em seguida, expresse seu pensamento sobre esta situação.





ÁGUA DA VIDA





O que seria possível fazer para tentar solucionar o problema da escassez de água?



Um Testemunho

Leia atentamente o seguinte texto.

Sendo nascido e criado na região nordeste do Brasil, onde o clima, durante todo o ano, apresenta características de poucas chuvas e muito sol, conheço a realidade de se viver com pouca água.

Quando criança, morando em uma cidadezinha de pouco mais de três mil habitantes. Nesta cidade, como em muitas outras, não havia água encanada em nossas casas, não havia torneiras, não havia chuveiro. Será que você consegue imaginar esta situação?

A água que utilizarmos era proveniente de açudes, das chuvas ou de cisternas públicas. Estas cisternas eram grandes reservatórios construídos para armazenar água para toda a população, e que era abastecido por caminhões pipa. Um caminhão ia até um lago, açude e recolhia esta água e transportava para a cidade, para as cisternas. Quando o caminhão quebrava ou surgia outro problema era preciso comprar água de algum senhor que tinha uma cisterna em casa.

Das cisternas a água era transportada para nossas casas utilizando galões que tinha a capacidade de levar uns 40 litros. Era comum ver meus irmãos irem buscar água utilizando estes galões, que era feito com dois baldes de lata, amarrados com cordas em um pedaço de pau. Tudo devia ser resistente o suficiente para ser colocado nos ombros e ser transportado de um lugar para outro. Sim, existia também galões pequenos para crianças, cheguei a usar um destes, mas achava muito peso para mim. Como tinha outros dois irmãos maiores, eram eles que faziam este trabalho.



ÁGUA DA VIDA

Durante a minha infância, quando ia visitar meus tios, que moravam mais afastados da cidade, observava que, por não haver cisternas públicas, os próprios moradores tinham que providenciar água para sua sobrevivência. Então, utilizavam animais, como jumentos ou bois em carroça para conseguir água em açudes ou em de poços. Normalmente, estas fontes de água eram distantes, por isso, este percurso devia ser feito com animais, que eram mais resistentes.

Quando esta água chegava em nossas casas, eram colocadas em tanques ou potes feitos de barro ou cimento. Lembro que havia necessidade que estas águas fossem coadas, utilizando um pano. Esta ação tentava fazer a separação das sujeiras (pedacinhos de pau, folhas, areia) da água que íamos consumir.

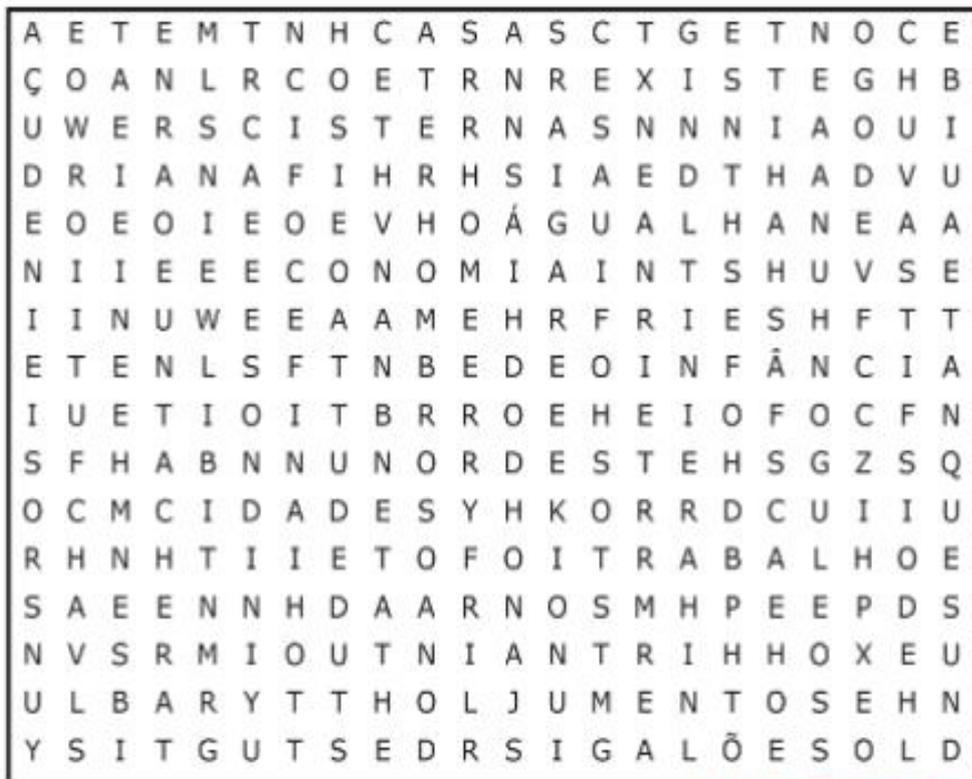
Em nossas casas, devíamos consumir a água com muita economia. Na hora de tomar banho, a água era colocada em uma bacia e com um copo pegávamos a água da bacia e derramávamos sobre o corpo, isso tudo com muita economia, só era permitido um banho por dia. O banho devia ser rápido e utilizar pouca água e quando havia pouca água nos açudes, não se tomava banho todos os dias, e apenas era permitido lavar os pés.

Na minha adolescência, aconteceu que através da política, conseguiram transportar água de uma lagoa para algumas cidades, mediante sistema de encanamento. E dentre as cidades que iam receber água encanada, estava a minha cidade. O prefeito, no dia da inauguração desta obra, colocou chuveiros na rua e foi a festa das águas, me recorde da felicidade que sentimos neste dia. Agora a minha casa ia ter chuveiro, água na torneira.

Hoje, na minha fase adulta, convivo com uma abundância de água em minha vida. Mas sei que ainda existem pessoas que vivem com pouca água, devido a poluição das águas que temos causado. Me pergunto se estamos usando a água de forma sustentável? Se temos a preocupação em economizar água? Se buscamos meios para tratar as águas que poluímos? Se estamos preservando as florestas, que protegem os rios, os lagos.

Autor: João Paulo de Melo

Encontre no caça-palavras as expressões sublinhadas no texto lido.



Capítulo 11

Reflexões Sobre a Água



 **Fontes de Água**

Você conhece algum rio ou lago em seu município?

Sim

Não

Vamos pesquisar:

Descubra quais são os principais rios, ou lagos de água doce, do lugar onde você vive.

Caso não exista, escolha um outro município próximo para realizar a pesquisa.

Nome do Rio ou Lago:

Quais as suas características?

Como está o estado da água?

Analisar estas informações e responder se elas são falsas ou verdadeiras.

1. A água é um recurso natural que é essencial para a existência e sobrevivência de todas as formas de vida existentes.

- Informação falsa Informação verdadeira

2. A água é uma substância líquida que cobre aproximadamente 70% da superfície terrestre sob a forma de mares, lagos e rios.

- Informação falsa Informação verdadeira

3. A disponibilidade de água doce no planeta é bastante desigual em termos geográficos – muitas pessoas têm este bem disponível, mas, para muitos outros, ele não é tão acessível.

- Informação falsa Informação verdadeira

4. No Brasil, todas as pessoas têm acesso à água potável e questões básicas de saneamento são implementadas em todas as regiões do país, fazendo do Brasil um lugar onde os rios e lagos são limpos e sem poluição.

- Informação falsa Informação verdadeira

5. De toda a água existente no planeta terra, 97% é salgada, 3% é doce e menos de 1% está disponível para consumo humano.

- Informação falsa Informação verdadeira

6. Existem previsões que afirmam que o mundo sofrerá uma grande escassez de água potável até o ano de 2030 e que muitas pessoas ficarão sem água até 2050. Esta escassez será causada pela poluição, por mudanças climáticas e pelo aumento da procura por água.

- Informação falsa Informação verdadeira



Atitude sustentável

Você gosta de histórias em quadrinhos? No espaço abaixo, utilize toda a sua criatividade e desenvolva uma história em quadrinhos sobre a água. Você pode escrever, desenhar, pintar etc. Solte a imaginação!

Referências

- 20 PRODUTOS QUE LEVAM MUITO MAIS ÁGUA DO QUE VOCÊ IMAGINA. Disponível em: <https://www.boh.uol.com.br/listas/20-produtos-que-levam-muito-mais-agua-do-que-voce-imagina.htm>. Acesso em: 06 jul. 2023.
- ALMEIDA, Nayara Cristina Caldas et al. Educação ambiental: a conscientização sobre o destino de resíduos sólidos, o desperdício de água e o de alimentos no município de Cametá/PA. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*, v. 100, p. 481-500, 2019.
- CACHAPA, Agostinho Francisco; ABEL, Martins Kamota; DE OLIVEIRA, Laura Noemia. O papel da educação ambiental na proteção e valorização de um recurso natural: Caso das águas termais da Montipa, Bibala-Angola. *Sociedad & Tecnología*, v. 3, n. 2, p. 51-61, 2020.
- CARVALHO, Nathália Leal; BARCELLOS, Afonso Lopes. Educação ambiental: importância na preservação dos solos e da água. *Revista Monografias Ambientais*, v. 16, n. 2, 2017.
- CUNHA, Ananda Helena et al. O reúso de água no Brasil: a importância da reutilização de água no país. *Enciclopédia Biosfera*, v. 7, n. 13, 2011.
- DANTAS, Danielly Luz; SALES, Alessandro Wilckson Cabral. Aspectos ambientais, sociais e jurídicos do reúso da água. *Revista de Gestão Social e ambiental*, v. 3, n. 3, p. 04-19, 2009.
- ECOFOSSA. Sustentável por Natureza. Disponível em: Aprenda a fazer um filtro caseiro com garrafa pet – Ecofossa. Acesso em: 03 jul. 2023.
- FREITAS, Natália Teixeira Ananias; MARIN, Fátima Aparecida Dias Gomes. Educação ambiental e água: concepções e práticas educativas em escolas municipais. *Nuances: estudos sobre Educação*, v. 26, p. 234-253, 2015.
- GOMES, Carla Liliana; DIAS, Isabel Correia; DOS SANTOS, Olga Maria Assunção Pinto. Pegada Hídrica.... Água—um recurso finito a preservar: estudo de caso em duas turmas do 1.º Ciclo do Ensino Básico. *REMEA-Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental*, v. 36, n. 3, p. 276-291, 2019.
- HANDAM, Natasha Berendonk et al. Qualidade sanitária da água para consumo humano: educação ambiental e em saúde-cartilha "Água potável: cuidados e dicas". *Brazilian Journal of Development*, v. 8, n. 4, p. 23858-23867, 2022.
- LANGNER, Carolina Fragoso. Educação ambiental e a sensibilização para o uso sustentável da água. 2021.

MIRANDA, Donizeti Leão et al. Educação Ambiental a partir da Agenda 2030: experiências da conscientização e do uso racional da água na educação municipal de Varginha (MG). *Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)*, v. 16, n. 2, p. 174-190, 2021.

MOURA, Priscila Gonçalves et al. Água de reúso: uma alternativa sustentável para o Brasil. *Engenharia Sanitária e Ambiental*, v. 25, p. 791-808, 2020.

NEGRI-SAKATA, Vania; KIMURA, Irene Yukiko. Uma proposta de educação ambiental através de ações pedagógicas com o tema água: relato de experiência. *Experiências em Ensino de Ciências*, v. 16, n. 2, p. 600-611, 2021.

PASSOS, Mauro Moraes; ROCHA, William. Aspectos relevantes da poluição das águas. Monografia, Universidade Candido Mendes, Graduação em Direito Ambiental, 2009

PEREIRA, Francisco Sandro Formiga et al. A educação ambiental voltada para o uso racional da água na escola: diagnóstico e intervenção. 2016.

PICCOLI, Andrezza de Souza et al. A Educação Ambiental como estratégia de mobilização social para o enfrentamento da escassez de água. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 21, p. 797-808, 2016.

QUEIROZ, Taisa Layane Salazar et al. Uma proposta interdisciplinar de educação ambiental a partir do tema água. *Revista Brasileira de Extensão Universitária*, v. 7, n. 1, p. 15-22, 2016.

RODRIGUES, Ana Claudina Ayres; PEDREIRO, Silvana Freitas. Água, uso responsável e sustentável: recurso abundante ou escasso? *Revista de Trabalhos Acadêmicos-Universo-Goiânia*, 2016.

RODRIGUES, Marilice Luzia; OKAWA, Cristhiane Michiko Passos; FONTANA, Felipe. A importância das matas ciliares para a proteção das nascentes de água. *Revista Sergipana de Educação Ambiental*, v. 8, n. 1, p. 1-21, 2021.

TRATA BRASIL. Saneamento é saúde. Perdas de água 2023. SINIS, 2023. Disponível em: TRATA_apv_release-perdas-de-agua-dig_9781C.pdf (tratabrasil.org.br). Acesso em: 06 jul. 2023.

VAZ, Mafalda Mendes Nunes. Remoção de fosfatos e reutilização de água: atividades para o ensino e aprendizagem de Ciências numa perspectiva de Educação Ambiental. *Scientific Electronic Archives*, v. 15, n. 4, 2022.

WHATELY, Marussia; CAMPANILI, Maura. O século da escassez: Uma nova cultura de cuidado com a Água: Impasses e Desafios. Editora Schwarcz-Companhia das Letras, 2016.