

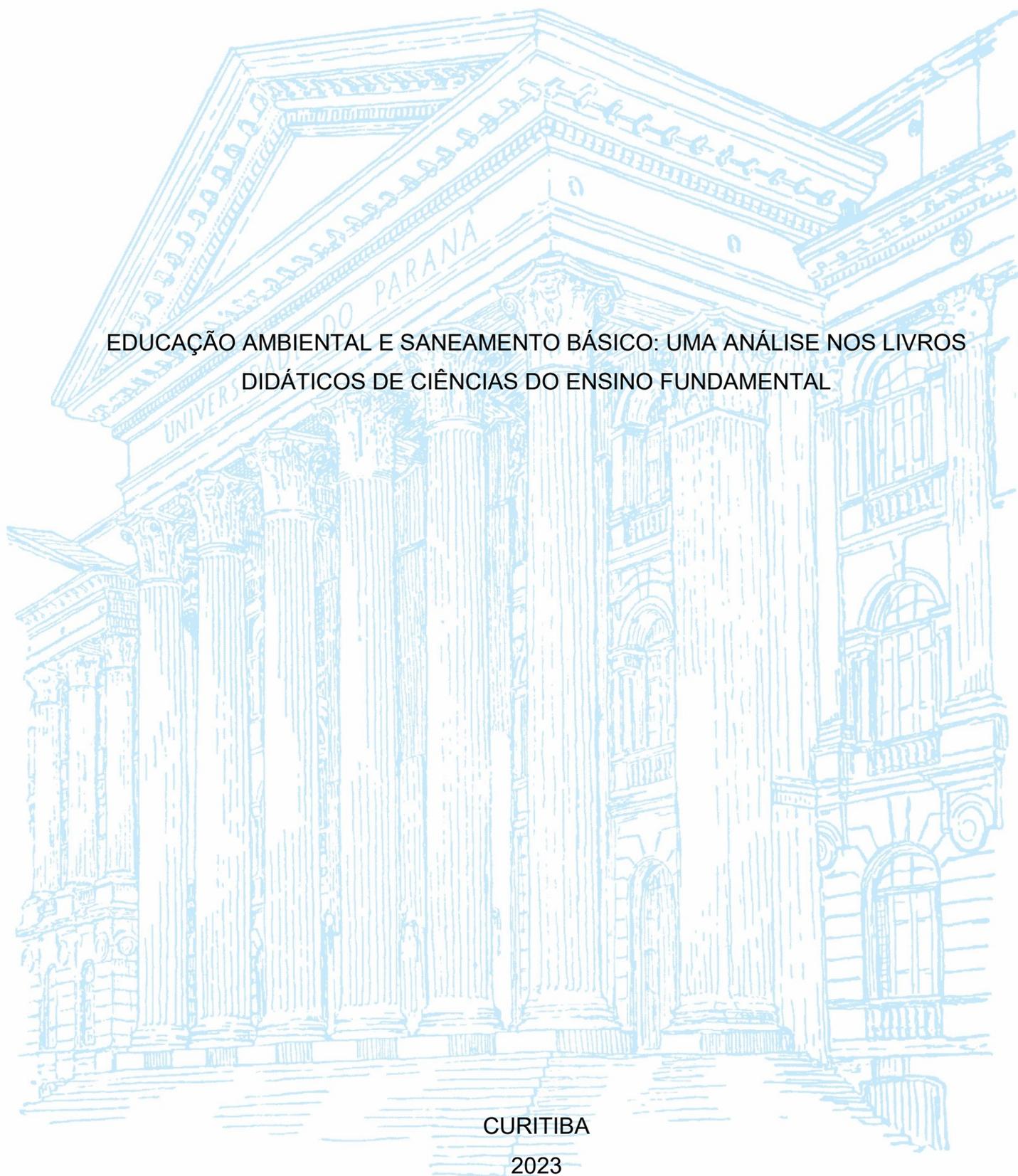
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

BIANCA DE OLISCHEVIS LIMA

EDUCAÇÃO AMBIENTAL E SANEAMENTO BÁSICO: UMA ANÁLISE NOS LIVROS  
DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS DO ENSINO FUNDAMENTAL

CURITIBA

2023



BIANCA DE OLISCHEVIS LIMA

EDUCAÇÃO AMBIENTAL E SANEAMENTO BÁSICO: UMA ANÁLISE NOS LIVROS  
DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Trabalho de conclusão de curso apresentado como  
requisito parcial à obtenção do título de Licenciado,  
Curso de Ciências Biológicas, Setor de Ciências  
Biológicas da Universidade Federal do Paraná.

Orientadora: Profa. Dra. Cristina Frutuoso Teixeira

CURITIBA

2023

## TERMO DE APROVAÇÃO

BIANCA DE OLISCHEVIS LIMA

### EDUCAÇÃO AMBIENTAL E SANEAMENTO BÁSICO: UMA ANÁLISE NOS LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Graduação em Ciências Biológicas, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Licenciado em Ciências Biológicas.

---

Profa. Dra. Cristina Frutuoso Teixeira

Orientadora – Departamento de Teoria e Fundamentos da Educação, UFPR

---

Profa. Dra. Manuela Dreyer da Silva

Departamento de Teoria e Fundamentos da Educação, UFPR

---

Profa. Dra. Yanina Micaela Sammarco

Departamento de Teoria e Fundamentos da Educação, UFPR

Curitiba, 02 de março de 2023.

*À minha família, que sempre apoiou meus sonhos.*

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço à Deus, primeiramente, por me dar forças e nunca ter me deixado desistir.

À minha mãe, Eliana, que sempre esteve comigo, apoia os meus sonhos e nunca se deixou abalar pelas dificuldades. Ao meu tio, Mário, pela preocupação e atenção dispensadas a mim. Ao meu namorado, Iago, que desde o início entendeu e apoiou as minhas decisões.

Aos amigos e colegas que ganhei durante os últimos semestres da faculdade e tornaram essa jornada mais leve e divertida, apesar dos perrengues.

À minha orientadora, Profa. Dra. Cristina Frutuoso Teixeira, pela disponibilidade, paciência, atenção e orientação neste trabalho.

## RESUMO

O ensino de Ciências ainda é pautado em um caráter exclusivamente conteudista, baseando-se em concepções pouco estimuladoras e nada significativas para um ensino-aprendizagem que vise uma formação crítica e reflexiva dos estudantes. Essa problemática piora quando se trata do saneamento básico, uma vez que este é ainda bastante reduzido e não contempla o sistema em todas as suas vertentes, resultando em uma aprendizagem falha. Quando trabalham esse conteúdo, na maioria das vezes, os docentes fazem uso único e exclusivamente do livro didático, que, por não possuírem conhecimentos necessários para avaliar as informações presentes neste recurso, o fazem de modo equivocado. O saneamento básico no Brasil é um serviço essencial e um direito social previsto na Constituição Federal. Sua precarização e/ou deficiência repercute na saúde pública, na qualidade ambiental e na qualidade de vida da população. Devido à falta de informações sobre as responsabilidades e incumbências do sistema, a população deixa de cobrar e fiscalizar os serviços que lhe são direito. Nesse sentido, o saneamento básico pode ser articulado à Educação Ambiental, em sua vertente crítica, pois considera que a problemática socioambiental deve ser entendida com base na realidade concreta, intrínseca às transformações socioambientais. Neste contexto, a presente pesquisa buscou entender aspectos relacionados ao saneamento básico e a Educação Ambiental nos livros didáticos de Ciências do Ensino Fundamental. Observou-se uma insuficiência de aprofundamento sobre os serviços contemplados no saneamento que acaba acarretando em uma visão distorcida sobre o tema e fragiliza o entendimento sobre a realidade da população brasileira nos seus mais diferentes aspectos. Sendo assim, a Educação Ambiental torna-se um instrumento fundamental para atenuar as desigualdades que emergem desse cenário por meio de uma aprendizagem significativa, que possibilita a ressignificação do homem com a natureza.

Palavras-chave: Saneamento básico; Educação Ambiental; livros didáticos.

## **ABSTRACT**

Science teaching is still based on an exclusively content-oriented approach, based on concepts that are not very stimulating and are not significant for teaching-learning that aims at a critical and reflective formation of students. This problem worsens when it comes to basic sanitation, since this is still quite small and does not cover the system in all its aspects, resulting in faulty learning. When working on this content, most of the time, professors make sole and exclusive use of the textbook, which, because they do not have the necessary knowledge to evaluate the information present in this resource, do so in a wrong way. Basic sanitation in Brazil is an essential service and a social right provided for in the Federal Constitution. Its precariousness and/or deficiency has repercussions on public health, environmental quality and the quality of life of the population. Due to the lack of information about the responsibilities and duties of the system, the population fails to demand and monitor the services to which it is entitled. In this sense, basic sanitation can be articulated with Environmental Education, in its critical aspect, as it considers that the socio-environmental problem must be understood based on the concrete reality, intrinsic to socio-environmental transformations. In this context, this research sought to understand aspects related to basic sanitation and Environmental Education in Elementary School Science textbooks. With the objective of carrying out an analysis about the theme approach, it was observed an insufficiency of deepening about the services contemplated in the sanitation that ends up resulting in a distorted view on the theme and weakens the understanding about the reality of the Brazilian population in its most different aspects. Thus, Environmental Education becomes a fundamental instrument to mitigate the inequalities that emerge from this scenario through meaningful learning, which enables the redefinition of man with nature.

**Keywords:** Basic sanitation; Environmental education; schoolbook.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>9</b>
1.1 OBJETIVOS .....	12
1.2 JUSTIFICATIVA .....	13
<b>2 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	<b>14</b>
<b>3 SANEAMENTO BÁSICO</b> .....	<b>16</b>
3.1 FUNÇÕES DO SANEAMENTO BÁSICO .....	18
3.2 HISTÓRICO DO SANEAMENTO BÁSICO NO BRASIL .....	21
3.3 PANORAMA BRASILEIRO DO SANEAMENTO BÁSICO .....	25
3.4 SANEAMENTO BÁSICO COMO UM TEMA SOCIOAMBIENTAL .....	30
<b>4 EDUCAÇÃO AMBIENTAL</b> .....	<b>38</b>
4.1 EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO ENSINO BÁSICO .....	41
4.2 A EDUCAÇÃO BÁSICA NO BRASIL .....	44
<b>5 A ATUAL BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR (BNCC) E O ENSINO DE CIÊNCIAS</b> .....	<b>46</b>
5.1 AS CIÊNCIAS NA BNCC .....	50
5.2 MATERIAIS DIDÁTICOS .....	52
5.3 LIVROS DIDÁTICOS .....	53
5.4 PROGRAMA NACIONAL DE LIVRO E MATERIAL DIDÁTICO (PNLD) .....	54
<b>6 ANÁLISE DOS LIVROS DIDÁTICOS</b> .....	<b>57</b>
6.1 ANÁLISE DOS LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS .....	60
6.2 APRESENTAÇÃO GERAL DE CADA COLEÇÃO .....	60
6.2.1 Primeiras impressões dos livros didáticos .....	64
6.2.2 Conteúdos de Saneamento Básico: .....	64
6.2.3 Coleção Araribá Mais – Ciências .....	65
6.2.3.1 LD1 .....	65
6.2.3.2 LD2 .....	67
6.2.3.3 LD3 .....	69
6.2.3.4 LD4 .....	69
6.2.4 Coleção Ciências Naturais: Aprendendo com o cotidiano .....	70
6.2.4.1 LD5 .....	71
6.2.4.2 LD6 .....	71
6.2.4.3 LD7 .....	73

6.2.4.4 LD8.....	74
6.2.5 Coleção Projeto Teláris – Ciências .....	75
6.2.5.1 LD9.....	76
6.2.5.2 LD10.....	78
6.2.5.3 LD11.....	79
6.2.5.4 LD12.....	80
6.3 ANÁLISE GERAL DOS LIVROS DIDÁTICOS.....	82
<b>7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>84</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>86</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A partir da vivência no meu atual estágio no Instituto Água e Terra (IAT) e da experiência proporcionada pelo Estágio Supervisionado em Prática de Docência em Ciências e Biologia, no ano de 2022, foi possível perceber que temas relevantes a serem tratados em sala de aula não estão sendo abordados da forma, e com a importância, que deveriam. Os ensinamentos acerca da temática ambiental, e que muitas vezes se refletem em problemas socioambientais, são tratados superficialmente. Dessa forma, muitos alunos não têm a dimensão do que acontece ao seu redor e nem o que podem [tentar] fazer para driblar estes problemas. Logo, as práticas de Educação Ambiental podem auxiliar nesse processo, contribuindo com a problematização e entendimento de questões socioambientais.

Para abordar o tema do saneamento ambiental como tema socioambiental, tem-se como ponto de partida os efeitos da rápida urbanização que se refletem em problemas ambientais e que se relacionam diretamente com as questões sociais e econômicas, acompanhados pelo déficit da oferta de serviços essenciais (MOISÉS; KLINGERMAN; COHEN *et al.*, 2007). Por estar amplamente ligado às necessidades básicas da população, o saneamento básico é considerado um serviço essencial e o acesso a ele é um direito social previsto pela Constituição Federal Brasileira de 1988 (BRASIL, 1988).

Entende-se por saneamento básico “o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo de águas pluviais urbanas” (BRASIL, 2007). Historicamente é um serviço que não tem sido priorizado e sua insuficiência, ou deficiência, acarreta na geração de ambientes insalubres e desencadeia desigualdades sociais (RIBEIRO; ROOKE, 2010). Tais fatores evidenciam as falhas do poder público em atender as demandas e a garantia de direitos da população (CUNHA, 2011). Ainda que seja considerado um serviço essencial, não é universal. A grande maioria dos problemas sanitários que afetam a população mundial estão diretamente ligados ao meio ambiente (RIBEIRO; ROOKE, 2010). Ainda que as tecnologias estejam presentes no cotidiano, a falta de informação e de educação sanitária é um fator que agrava ainda mais a situação, visto que se trata de um tema relevante e com amplo aspecto socioambiental.

A insuficiência do saneamento básico se reflete na precarização da saúde pública, no desequilíbrio ambiental e na baixa qualidade de vida da população (RIBEIRO; ROOKE, 2010). Ainda que lento, a ampliação do saneamento tem tido pequenos avanços quanto à sua tentativa de universalização ao longo dos últimos anos (CHILDFUND BRASIL, 2020). Ampliar o atendimento dos serviços básicos de água e saneamento representa ganhos diretos à toda população, principalmente sociais e econômicos (CONTENT, 2020). Sua promoção garante, também, a preservação do meio ambiente e a qualidade ambiental, pois além de fornecer o abastecimento de água, está diretamente ligado ao esgotamento sanitário, ao manejo de resíduos sólidos e ao manejo de águas pluviais (MDR, 2021). Neste contexto, podemos considerar o Saneamento Básico como um tema extremamente relevante, que deve ser amplamente abordado em ações educativas dentro e fora das salas de aula. Por ser um serviço que envolve diretamente a relação da sociedade com a natureza, pode ser considerado como um tema ambiental a ser trabalhado pela educação ambiental.

O ato de educar e aprender é um processo de contínua reflexão, questionamento e, principalmente, de construção coletiva e compartilhada (MOISÉS; KLINGERMAN; COHEN *et al.*, 2007). Nessa vertente, a escola se torna local privilegiado para a formação de uma consciência crítica a respeito dos problemas que o mundo enfrenta no dia a dia, dentre eles a questão ambiental (BARBOSA, 2004). A construção da consciência crítica, em sala de aula, envolve dois principais personagens: professor e aluno. A educação pode agir como protagonista no contexto da saúde e do saneamento básico, pois é através dela que o indivíduo será capaz de desenvolver uma sensibilidade a respeito da demanda socioambiental, tornando-se um transformador do meio em que vive (SILVA; MORAES; BATISTA, 2014). Nesse sentido, a conscientização e a sensibilização, quanto aos problemas relacionados ao saneamento básico, são fundamentais para a preservação do meio ambiente e da melhoria da qualidade de vida populacional (MOISÉS; KLINGERMAN; COHEN *et al.*, 2007). O ambiente escolar pode se tornar, portanto, uma das principais ferramentas transformadoras da sociedade (RIBEIRO; ROOKE, 2010). Neste processo, cabe ao docente instigar o fortalecimento da autonomia do discente, capacitando-o a buscar soluções para as questões de saúde, do saneamento e do ambiente, de modo a dominar as ações do aluno em relação ao meio em que vive, tornando-o um sujeito ativo (MOISÉS; KLINGERMAN/ COHEN *et al.*, 2007; SILVA; ANCELMO, 2021).

A Educação Ambiental é uma proposta educativa capaz de desenvolver uma reflexão profunda sobre o nosso modo de vida e as relações com o meio (JACOBI, 2003). Trata-se, portanto, de uma dimensão essencial da educação fundamental (SAUVÉ, 2005). O art. 2 da Lei nº 9.795/1999 afirma que a Educação Ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, que deve estar presente de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal (BRASIL, 1999). Nessa perspectiva, a escola se torna uma grande protagonista, pois é ela a responsável por articular os potenciais educativos e aproximar os alunos da realidade ambiental (COAN; ZAKRZEVSKI, 2003). Concomitantemente, contribui para o desenvolvimento das habilidades de investigação crítica e demonstra como os problemas socioambientais estão diretamente ligados a jogos de interesse e de poder (SAUVÉ, 2005).

Ainda que haja certo desconhecimento por parte da população de todas as questões socioambientais que envolvem o saneamento básico, é preciso que a escola difunda, e problematize, a importância dele e como a ampliação, e modernização, do sistema beneficia não só a população local, particularmente as condições de saúde dessa população, mas é imprescindível para o desenvolvimento social e econômico de cidades e países (OMS, 2017). Levando em consideração que grande parte da população brasileira vive em cidades, observa-se uma crescente degradação das condições de vida que se refletem na crise socioambiental na qual estamos envolvidos. Tal fato nos faz refletir sobre os desafios a serem superados e reconsiderar as formas de pensar e agir, em torno da questão ambiental (JACOBI, 2003). Diante do exposto, entende-se que o saneamento básico e a Educação Ambiental estão intrinsecamente relacionados. São temáticas que devem ser abordadas de forma conjunta, uma vez que grande parte dos problemas sanitários que afetam a população mundial estão relacionados com o meio ambiente (RIBEIRO; ROOKE, 2010). Assim, é necessário que na Educação Ambiental o saneamento básico seja abordado na perspectiva socioambiental, aquela que busca a integração entre os aspectos econômicos, sociais e culturais com os aspectos ecológicos, configurando-se, portanto, uma abordagem integradora (LAYRARGUES, 2000)

O ensino da Educação Ambiental nos estabelecimentos de ensino amplia a complexidade do processo de ensino-aprendizagem nas escolas, permeando as demandas urgentes acerca da preservação do meio ambiente e das necessidades de superação de injustiças sociais, econômicas, de subsistência e de qualidade de vida

(BRANCO; ROYER; BRANCO, 2018). Através da articulação da Educação Ambiental Crítica e do saneamento básico entende-se que a transformação social é necessária para a superação de problemas socioambientais, inclusive àqueles relacionados ao saneamento básico (LHAMAS; MENDES; MAIA, 2020; RIBEIRO; ROOKE, 2010).

Tendo elucidado brevemente sobre a articulação do saneamento básico com a Educação Ambiental, torna-se evidente a importância de seu ensino-aprendizagem na educação básica, uma vez que o conhecimento perpassa gerações e vincula-se às ciências de forma integrada. Diante desta perspectiva, o presente trabalho objetiva investigar como o tema do saneamento básico é abordado nos livros didáticos de Ciências do Ensino Fundamental. Particularmente se o tema atende ao que estabelecem a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), se é abordado numa perspectiva socioambiental e sua potencialidade como tema para a Educação Ambiental, principalmente em sua vertente crítica.

## 1.1 OBJETIVOS

- Objetivo Geral

Analisar como o tema do saneamento básico é abordado nos livros didáticos de Ciências do Ensino Fundamental, identificando se o tema atende ao que a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) estabelece e sua potencialidade como tema a ser trabalhado pela Educação Ambiental, especialmente em sua vertente crítica.

- Objetivos Específicos

- Identificar o potencial do tema saneamento básico como um tema socioambiental (ou que pode ser trabalhado nessa abordagem);
- Levantamento de dados para verificar se o saneamento básico está presente nos livros didáticos;
- Analisar se o tema atende ao que a BNCC estabelece;
- Investigar se o tema é abordado em uma perspectiva socioambiental;
- Identificar a potencialidade do tema para ser trabalhado na Educação Ambiental, principalmente em sua vertente crítica;

- Analisar sobre a importância da abordagem da temática ambiental em um viés socioambiental.

## 1.2 JUSTIFICATIVA

O trabalho de pesquisa tem relevância pois aborda o saneamento básico, que é um sério problema sanitário no Brasil. É um assunto que permeia o cotidiano da população e, muitas vezes, acaba por passar despercebido. Trazer esse assunto para a sala de aula é extremamente necessário, uma vez que muitos alunos podem estar inseridos neste contexto e não ter ideia do que podem fazer para tentar mitigar esse problema que recai, principalmente, nas populações mais vulneráveis. Diante do silenciamento da Educação Ambiental na BNCC, é possível encontrar elementos dentro do currículo, como esse tema, que podem ser trabalhados dentro da perspectiva da Educação Ambiental Crítica. Desse modo, àqueles que possuem mais propriedade para a abordagem dessas temáticas em vieses socioambientais.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

O desenvolvimento do presente trabalho se deu por meio de análise documental em livros didáticos, na Base Nacional Comum Curricular e por levantamento bibliográfico. O levantamento bibliográfico foi realizado a partir de pesquisas no acervo de repositórios científicos nacionais, como o Portal de Periódicos da CAPES, o Google Acadêmico e a Biblioteca Científica Scielo. Foram selecionados artigos que relacionam o Saneamento Básico com a Educação Ambiental. A partir da leitura flutuante dos resumos, foram selecionados artigos que contemplaram os temas abordados neste trabalho. Além das buscas realizadas em plataformas científicas, também foram realizadas pesquisas contemplando palavras-chaves que tinham a ver com a proposta em livros acadêmicos disponíveis na plataforma “Minha Biblioteca” da UFPR e em sites de organizações ambientais - como o Instituto Água e Terra (IAT) e a Agência Nacional de Águas (ANA) -, e empresas de saneamento básico - SANEPAR e SABESP.

A abordagem qualitativa foi direcionada à análise de coleções de livros didáticos de Ciências. As coleções são destinadas aos anos finais - 6º ao 9º ano - do ensino fundamental e foram escolhidas com base nas quantidades adquiridas, por título, pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), através do Guia do Programa Nacional do Livro e do Material Didático Literário de 2020 (PNLD). Foram escolhidas três coleções, totalizando 12 livros. Para obtenção dos dados, foi elaborada uma ficha de parâmetros com base no levantamento bibliográfico e nos objetos de conhecimento requeridos pela BNCC, na área de Ciências da Natureza, referentes ao tema do saneamento básico.

TABELA 1 – METODOLOGIA UTILIZADA PARA ATENDER OS OBJETIVOS.

Objetivo proposto	Metodologia
Identificar o potencial do tema saneamento básico como um tema socioambiental	Análise do tema do saneamento à luz da Educação Ambiental Crítica
Levantamento de dados para verificar se o saneamento básico está presente nos livros didáticos	Levantamento bibliográfico e pesquisa documental
Analisar se o tema atende ao que a BNCC estabelece	Pesquisa documental e análise qualitativa

Objetivo proposto	Metodologia
Investigar se o tema é abordado em uma perspectiva socioambiental	Pesquisa documental e análise qualitativa
Identificar a potencialidade do tema para ser trabalhado na Educação Ambiental, principalmente em sua vertente crítica	Análise qualitativa
Refletir sobre a importância da abordagem da temática ambiental em um viés socioambiental	Levantamento bibliográfico e pesquisa documental

FONTE: A autora (2023).

O objetivo foi verificar se o tema do saneamento básico está presente nos livros didáticos de Ciências, além dos anos contemplados pela BNCC. Dessa forma, pretendeu-se observar se estavam de acordo com o proposto: se o fazem de modo integral ou parcial; se há interdisciplinaridade; se a linguagem é clara e adequada à faixa etária; se promovem uma visão mais crítica acerca do tema; e, se o fazem em um aspecto socioambiental. Tais etapas objetivaram a produção de dados sobre o ensino do tema e de sua relevância socioambiental. Os dados produzidos foram tratados qualitativamente e discutidos com base em literatura pertinente.

### 3 SANEAMENTO BÁSICO

“*Sanus*” vem do latim e significa “tornar higiênico, sadio, seguro” (MICHAELIS, 2022). Seu funcionamento busca manter o meio ambiente em boas condições, promovendo o bem estar humano e mínimas interferências na saúde (MDR, 2021). Por estar amplamente ligado às necessidades básicas de uma população, o saneamento básico é considerado um serviço essencial. É um dos serviços que mais inspiram preocupação devido ao grande impacto que sua inadequação pode causar à saúde de uma população, bem como à economia e ao meio ambiente (MELO, 2020).

Entende-se por saneamento básico “o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo de águas pluviais urbanas” (BRASIL, 2007). O fomento dessas funções garantem a promoção de um desenvolvimento sustentável, a preservação do meio ambiente e de sua biodiversidade (MELO, 2020). No Brasil, é tido como um direito social e o acesso à ele é assegurado pela Constituição Federal de 1988 e reforçado pela Lei nº 11.445/2007 (BRASIL, 2007).

Estima-se que mais da metade da população mundial não possui acesso a um saneamento seguro, e mais de 2 bilhões de pessoas não têm acesso a uma água de qualidade (TRATA BRASIL, 2022). Esses dados por si só já são alarmantes, mas se levarmos em consideração o rápido crescimento da população a situação fica estarrecedora. A inadequação do saneamento gera uma crise silenciosa e impacta diretamente na demanda por recursos naturais e na aceleração da degradação do meio ambiente (MELO, 2020). Segundo o IBGE (2021), entre os anos de 2008 e 2019, pelo menos 135 mil pessoas morreram por falta de saneamento básico no Brasil, sendo que as Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado (DRSAI), são responsáveis por 0,9% de todos os óbitos ocorridos no país durante esse período (IBGE, 2021). Nesse contexto, as pessoas que mais sofrem com esse problema são as chamadas “minorias”, ou seja, grupos sociais que têm pouca representatividade (CONTENT, 2020). A falta de ampliação do saneamento, juntamente com o aumento desenfreado da população, faz com que comunidades inteiras fiquem susceptíveis a riscos ambientais (RIBEIRO; ROOKE, 2010).

A implementação de condições sanitárias e adequadas é de extrema relevância para a população mundial, sendo considerado um dos principais fatores

para o desenvolvimento econômico e social de um país (CONTERATO; STEIN; ESPARTEL *et al.*, 2018; MELO, 2020). Países mais desenvolvidos conseguiram alcançar, por meio da iniciativa privada, a universalização quase que absoluta do saneamento em seu território. Em contrapartida, países subdesenvolvidos ou que ainda não conseguiram atingir a universalização, carregam consigo péssimos índices de desenvolvimento (IDH) e de qualidade ambiental (MELO, 2020).

O Brasil ainda está longe da universalização. De acordo com o SNIS (2022), 84,2% da população tem acesso à rede abastecedora de água e apenas 55,8% é contemplada com a rede coletora de esgoto. Seu sistema sanitário apresenta-se mais problemático, enfrentando o desafio de um modelo com baixa eficiência e de elevadas perdas nos sistemas em operação (TUROLLA, 2002). Apesar do setor ter recebido maior atenção governamental nos últimos anos, o país ainda se encontra em um cenário marcado por uma grande desigualdade e déficit de acesso, principalmente no que diz respeito à coleta e ao tratamento de esgoto (LEONETI; PRADO; OLIVEIRA, 2011; MDR, 2022). Tais fatores evidenciam as falhas do poder público em atender as demandas e a garantia de direitos da população (CUNHA, 2011). Diante da crescente necessidade, e de contínuos eventos críticos no país, a importância de investimentos em infraestrutura que garantam o acesso a esse sistema tem se evidenciado cada vez mais (ANA, 2017).

Em 2012, a Organização das Nações Unidas (ONU) propôs aos países membros, uma agenda de desenvolvimento sustentável para ser alcançada até 2030, inserindo e reconhecendo a importância do saneamento básico para o pleno desenvolvimento da vida (MDR, 2021). Nela, constam 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, os chamados ODS. Dentre esses objetivos, pode-se destacar o de número 6: Água Potável e Saneamento, cuja intenção é assegurar a disponibilidade e a gestão sustentável da água e saneamento para todos (PACTO GLOBAL, 2022). Tais esforços estão em sintonia com as metas constantes na Lei de Diretrizes Nacionais do Saneamento Básico (LDNSB), promulgada em 2007 (BRASIL, 2007). Essas metas são baseadas no direito difuso e devem ser ofertadas com segurança, qualidade e regularidade. Para a ampliação do acesso a todos, é necessário que a prestação destes serviços seja constante, eficiente e economicamente sustentável (MDR, 2021). Logo, é imprescindível que a ampliação e a expansão dos serviços acompanhem o desenvolvimento das cidades, seja no meio

urbano ou rural. Ampliando sua infraestrutura e adotando medidas estruturantes, é possível garantir a sustentabilidade dos serviços a longo prazo (MDR, 2021).

### 3.1 FUNÇÕES DO SANEAMENTO BÁSICO

É consenso entre grande parte da população que o saneamento básico consiste apenas no acesso a água tratada, coleta e tratamento de lixo. No entanto, o sistema é mais amplo e possui quatro principais eixos temáticos: abastecimento de água potável; esgotamento sanitário; drenagem e manejo das águas pluviais urbanas; limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos (BRASIL, 2007). As funções exercidas por cada eixo são definidas pela Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB), segundo a Lei nº 14.026/2020, e sumarizadas na tabela a seguir:

TABELA 2 – FUNÇÕES DO SANEAMENTO E OS RESPECTIVOS IMPACTOS DECORRENTES DA FALTA DE FUNCIONALIDADE.

Eixo temático	Função	Impactos gerados pela falta de função
Abastecimento de água potável	Constituído pelas atividades e pela disponibilização e manutenção de infraestruturas e instalações operacionais necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e seus instrumentos de medição.	Alteração da paisagem natural; perda ou alteração do hábitat das espécies; danos à saúde e bem-estar; veiculação de doenças; proliferação de pragas e vetores; danos patrimoniais; interferência no patrimônio histórico, arqueológico ou cultural; perda de recursos naturais.
Esgotamento sanitário	Constituído pelas atividades e pela disponibilização e manutenção de infraestruturas e instalações operacionais necessárias à coleta, ao transporte, ao tratamento e à disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até sua destinação final para produção de água de reúso ou seu lançamento de forma adequada no meio ambiente.	Perda ou alteração do hábitat de espécies; proliferação de pragas e vetores; veiculação de doenças; danos à saúde e bem-estar; alteração da paisagem natural; alagamentos; geração de efluentes sanitários; degradação hídrica e de solo; geração de odores; danos patrimoniais.

Eixo temático	Função	Impactos gerados pela falta de função
Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas	Constituídos pelas atividades, pela infraestrutura e pelas instalações operacionais de drenagem de águas pluviais, transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas, contempladas a limpeza e a fiscalização preventiva das redes.	Alagamentos; erosão do solo; instabilidade de terrenos ou taludes; poluição de corpos d'água; degradação hídrica e do solo; perda ou alteração do habitat de espécies; proliferação de pragas e vetores; veiculação de doenças; danos à saúde e bem-estar; perturbação da população local; alteração da paisagem natural; danos patrimoniais; acidentes com animais perigosos.
Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	Constituídos pelas atividades e pela disponibilização e manutenção de infraestruturas e instalações operacionais de coleta, varrição manual e mecanizada, asseio e conservação urbana, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos domiciliares e dos resíduos de limpeza urbana.	Poluição de corpos hídricos; degradação hídrica (eutrofização); perturbação da fauna nativa; veiculação de doenças; proliferação de pragas e vetores; geração de odores fétidos; danos à saúde e bem-estar; interferências socioambientais; poluição do solo; degradação do solo; perda de recursos naturais; acidentes com animais perigosos.

FONTE: Adaptado de BRASIL (2007); JÚNIOR (2013).

O abastecimento de água garante a disponibilidade de água potável para a população. O serviço consiste em toda a infraestrutura necessária para suprir a demanda pública de água, que vai desde a captação da água bruta, ou in natura, dos mananciais até o fornecimento de água potável às ligações prediais (DOS SANTOS; PRETTO; ABREU, 2021). Este eixo é dividido em cinco principais etapas: Captação, adução, tratamento, reservação e a distribuição da água tratada (BRASIL, 2007). Depois de captada em sua fonte, a água é levada para ETA (Estação de Tratamento de Água), onde passa por algumas etapas até adquirir as propriedades desejadas e atingir os padrões de qualidade necessários para o consumo humano (DOS SANTOS; PRETTO; ABREU, 2021). O fornecimento de água potável é um serviço essencial para a prevenção de doenças, produção e industrialização de alimentos e outros produtos. Além disso, leva à melhoria da qualidade de vida das pessoas,

principalmente das crianças, reduzindo a mortalidade infantil, melhorias na educação, na renda do trabalhador e no manejo e preservação de recursos hídricos (MELO, 2020; TRATA BRASIL, 2019).

Esgotamento sanitário refere-se a toda estrutura necessária para a coleta, transporte, tratamento e disposição ambientalmente adequada do esgoto sanitário (BRASIL, 2007). A água tem múltiplos usos e, dependendo do tipo de atividade exercida, pode acabar alterando a qualidade, uma vez que após a sua utilização, suas características originais são modificadas (MDR, 2021). A precariedade, ou ausência, de um sistema de esgotamento sanitário pode provocar diversas alterações no meio em que o efluente é despejado. Rios, córregos e mananciais podem ser contaminados, gerando graves consequências ao meio ambiente e à saúde dos seres vivos (MDR, 2021; DOS SANTOS; PRETTO; ABREU, 2021). Os efluentes são classificados de acordo com sua origem, podendo ser efluentes sanitários ou do tipo industriais. Essa divisão é fundamental, já que através da determinação da carga orgânica é que se define o tratamento e a destinação mais adequada (MELO, 2020). Vale ressaltar que tratamento de água e tratamento de esgoto são processos diferentes: O tratamento de água é realizado a partir da água doce bruta que se encontra nos mananciais. Já o tratamento de esgoto é feito a partir do esgoto coletado das residências. Esse esgoto é tratado adequadamente e reintroduzido no meio ambiente (DOS SANTOS; PRETTO; ABREU, 2021).

A drenagem e o manejo das águas pluviais dizem respeito a infraestrutura e instalação operacional que desvia a água de dentro da cidade para locais onde possa haver um deságue final. A drenagem é realizada naturalmente pelo terreno em que a água escoar, indo das regiões mais altas até as mais baixas, desaguardo em um corpo hídrico. No entanto, com o crescimento das cidades e a impermeabilização do solo pelas atividades humanas, foi preciso desenvolver métodos que pudessem realizar esse processo de modo artificial (DOS SANTOS; PRETTO; ABREU, 2021; MDR, 2021). Se não existe um bom sistema de escoamento e de drenagem, a água oriunda da chuva fica acumulada nas ruas, gerando diversos transtornos. Ainda sim, esse sistema pode sofrer algumas mudanças devido ao acúmulo de lixo e de sedimentos, que normalmente são carregados durante o escoamento. Esses rejeitos, além de diminuir a eficiência do sistema, causam contaminação dos mananciais. Esses problemas podem ser evitados ou minimizados através da operação e manutenção periódica dos sistemas de drenagem (MDR, 2021).

Por fim, os serviços de limpeza urbana e gerenciamento de resíduos sólidos envolvem as atividades de coleta, transporte, triagem, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos. De acordo com Cunha (2001), as operações de coleta tem o objetivo de recolher de forma organizada, segura e econômica, os resíduos gerados pela comunidade, transportando-os e levando para locais de tratamento adequados ou dispostos em locais específicos. A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei nº 12.305/2010, estabelece princípios que visam a redução e tratamento de resíduos sólidos, promovendo um desenvolvimento mais sustentável do país (BRASIL, 2010). Muitas pessoas acreditam que lixo, resíduos e rejeitos são sinônimos, mas na verdade trata-se de palavras que possuem diferentes significados. A palavra lixo é utilizada quando nos referimos a coisas que jogamos fora ou que não possuem mais valor para nós. No entanto, muitos desses itens podem ser reutilizados, reciclados ou tratados. Estes são os chamados resíduos, que geram renda e emprego para muitas pessoas no país. Quando não há mais o que se fazer, este rejeito é encaminhado para disposição ambientalmente adequada (MDR, 2021). Contudo, a falta de estrutura e os danos gerados pelo aumento da produção de bens de consumo, faz com que sejam necessárias mudanças nas formas de tratamento, que normalmente são negligenciados devido à falta de consciência e educação ambiental da população e de governantes. Essa negligência reverbera, principalmente, nas comunidades mais carentes que residem próximo a lixões a céu aberto e aterros. A utilização de métodos inadequados e a errônea destinação final do lixo favorecem a proliferação de vetores e a contaminação do solo e dos corpos hídricos (MELO, 2020).

### 3.2 HISTÓRICO DO SANEAMENTO BÁSICO NO BRASIL

Na história da humanidade, a água exerceu papel fundamental para o surgimento e a sobrevivência das primeiras civilizações. Povos antigos a utilizavam como base de uma cultura de subsistência. No entanto, era necessário que estes encontrassem maneiras de controlar o fluxo da água. Sendo assim, foi preciso desenvolver técnicas que pudessem captar, conduzir e armazenar a água (CAVINATTO, 1992). Os egípcios e os mesopotâmios, chamados de Antiguidade Oriental, foram as primeiras civilizações a desenvolver métodos de irrigação e de armazenamento de água. No Egito, por exemplo, havia a preocupação de se armazenar a água por um período, para que a sujeira pudesse decantar e ficar no

fundo do recipiente (CAVINATTO, 1992). Foi assim que se deu início a ideia de saneamento básico.

O desenvolvimento do saneamento básico ocorreu de modo gradativo no decorrer da história da humanidade (HELLER; MENICUCCI; DALBUQUERQUE *et al.*, 2018). Provas arqueológicas indicam que as primeiras galerias de esgoto foram construídas em Nippur, pelos Babilônios, por volta do ano de 3700 a.C. Os sistemas de abastecimento e de drenagem foram soluções adotadas pelos povos antigos quando perceberam que a água suja e o acúmulo de resíduos estavam, diretamente, relacionados com a disseminação de doenças (CAVINATTO, 1992; HELLER; MENICUCCI; DALBUQUERQUE *et al.*, 2018). Os romanos, conhecidos por suas obras revolucionárias, desenvolveram um sistema de abastecimento por meio de aquedutos com quilômetros de extensão (SILVA, 2016). O primeiro deles, o Aqua Appia, foi construído no ano de 312 a.C e tinha por finalidade, recolher a água dos mananciais e conduzir para locais mais distantes através de galerias subterrâneas (DIAZ; NUNES, 2020). Além dos aquedutos, também foram responsáveis pela construção de banheiros comunitários, chamados de parlatórios, chafarizes e reservatórios de água no ano de 400 a.C (SILVA, 2016). Os romanos foram a primeira grande civilização que se preocupou, de fato, com o saneamento (DIAZ; NUNES, 2020).

Com a queda do Império Romano, do fortalecimento do feudalismo e do início da Idade Média, houve uma crescente dificuldade para se conseguir água limpa (DIAZ; NUNES, 2020). O abastecimento teve um retrocesso sanitário e a maior parte da população passou a cavar poços no interior de suas casas. No entanto, por estarem próximos a dejetos animais e de fossas, muitos poços tinham água contaminada. Nesse período, o gerenciamento de recursos hídricos deixou de ser uma preocupação para o governo e passou a ser, coletivamente, dos cidadãos (BARROS, 2014). Tal fato culminou na proliferação de doenças em massa, como a cólera, a lepra e o tifo, contribuindo com o aparecimento de grandes epidemias (DIAZ; NUNES, 2020; BARROS, 2014).

A Revolução Industrial, ocorrida na segunda metade do século XVIII, foi um período de grande desenvolvimento e crescimento econômico. Muitos camponeses se deslocaram para as cidades em busca de melhores condições de vida. Os serviços de saneamento não conseguiram acompanhar as expansões industriais. Logo, muitos detritos permaneciam acumulados em recipientes, aguardando a transferência

mensal para os reservatórios públicos, ou jogados nas ruas (CAVINATTO, 1992). Contudo, a falta de infraestrutura adequada aliada à falta de higiene, provocou novos surtos de doenças e de epidemias, dizimando grande parte da população (RIBEIRO; ROOK, 2010). Tais acontecimentos contribuíram para um estudo mais aprofundado na área de saneamento e de saúde pública, favorecendo a criação de conselhos de saúde e de órgãos, que posteriormente viriam a encontrar meios de solucionar os problemas causados pela falta de higiene e de saneamento básico (DIAZ; NUNES, 2020).

Com a chegada dos portugueses ao Brasil, deu-se início à ideia de saneamento no país através da perfuração de um poço para o abastecimento da cidade do Rio de Janeiro. Em 1880, houve um grande avanço técnico com a invenção do Decantador Dortmund e a inauguração da primeira Estação de Tratamento de Água (ETA) do mundo na cidade de Campos, no Rio de Janeiro (ROCHA, 2016). Francisco Rodrigues Saturnino de Brito, patrono da engenharia sanitária brasileira, foi o responsável pela constituição de um marco histórico, na década de 20. Sua visão ecológica o fez pensar em alternativas para reutilização e tratamento químico da água (ROCHA, 2016). No entanto, somente em 1934 é que foi instituído o Código de Águas, decreto que visa a proteção da qualidade das águas e que permanece vigente até hoje (DIAZ; NUNES, 2020; BRASIL, 1934). O código foi a base para o gerenciamento de recursos hídricos no país (SILVA, 2016). Posto isso, algumas municipalidades da Região Metropolitana de São Paulo criaram a Comissão Intermunicipal de Controle da Poluição das Águas e do Ar (CICPAA), visando uma melhoria nos serviços públicos e na qualidade de vida dos cidadãos. Posteriormente, foram instalados órgãos estatais, ou de natureza particular, como a Sabesp e a CETESB, que passaram a monitorar e fiscalizar as atividades geradoras de poluição. Mesmo com todo o avanço técnico, somente em 1962 é que foi fundada, na Paraíba, a primeira empresa pública de abastecimento de água (DIAZ; NUNES, 2020; ROCHA, 2016).

Embora o país disponibilizasse um sistema de abastecimento e de coleta de esgoto, apenas a população dos núcleos centrais eram assistidas (ROCHA, 2016). O declínio da economia e conseqüente desatendimento de serviços públicos, fez com que muitos cidadãos migrassem para as zonas periféricas. A falta de investimentos necessários à ampliação da rede de água e esgotos gerou diversos conflitos socioambientais, culminando em pouca qualidade de vida e uma contínua exaustão de recursos naturais (ANA, 2017; ROCHA, 2016). Visando a redução de déficits de

abastecimento de água e esgoto nas cidades, o governo federal instituiu, em 1971, o PLANASA - Plano Nacional de Saneamento (ANA, 2017). O Plano, apesar de ambicioso, incentivava a regionalização da prestação de serviços de água por meio dos recursos disponibilizados pelo Banco Nacional de Habitação (BNH). Jorge (1992), afirma que o PLANASA foi um sucesso quanto à expansão da rede de água, atingindo mais de 80% da população brasileira. No entanto, não conseguiu se sustentar por muito tempo, sendo extinto em 1991 (ROCHA, 2016). Após a extinção do PLANASA, o saneamento deixou de ser uma prioridade de investimento público (MDR, 2008).

Em 1992, o Governo Federal começou a implantar alguns programas, como o PRONURB e o PROSANEAR - Programa de Saneamento para População de Baixa Renda. Estes programas visavam a implantação de sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário em favelas e periferias urbanas, objetivando o desenvolvimento de ações integradas de saúde e de educação sanitária. Composto por diretrizes mais abrangentes que o PLANASA, e destinado às populações de baixa renda, estes programas não conseguiram instituir um ordenamento para o setor (MDR, 2008). Somente em 2007, sob o governo de Luís Inácio Lula da Silva, é que foi definido o que são os serviços de saneamento básico e sua organização. A Lei Federal nº 11.445, conhecida como a Lei de Diretrizes Nacionais do Saneamento Básico (LDNSB), é a responsável por estabelecer uma série de diretrizes que asseguram a saúde, segurança pública, proteção ao meio ambiente, adequação às particularidades locais, planejamento e desenvolvimento urbano e regional, bem como o combate à pobreza (BRASIL, 2007; MDR, 2021). Isto significa que a oferta destes serviços é universal, e a universalização é um dos principais fundamentos que norteiam a LDNSB (MDR, 2021).

A significativa carga poluidora que chega nos corpos hídricos é reflexo do déficit de coleta e tratamento de esgoto nas cidades brasileiras (ANA, 2017). Por isso, em julho de 2020, a LDNSB foi atualizada e aprimorada. As novas modificações, constantes na Lei nº 14.026, prevêm a melhoria das condições estruturais do marco regulatório do setor, através da universalização dos serviços básicos até dezembro de 2033. Conhecida como o “Novo Marco Legal do Saneamento Básico”, a lei tem como objetivo assegurar o atendimento a 99% da população com água potável e de 90% da população com a coleta e o tratamento de esgoto (MPPI, 2020). Deve atuar em prol da população mais vulnerável, colaborando para uma melhor eficiência e

qualidade dos serviços prestados, de modo que possa haver a ampliação do acesso aos serviços e melhores condições de vida e de saúde para a população (MDR, 2021).

Hoje, quem orienta as políticas, estratégias e metas para os serviços de saneamento no país é o PLANSAB (Plano Nacional de Saneamento Básico), que atua em conjunto com instituições que monitoram as diretrizes, como, por exemplo, o SNIS - Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento (MELO, 2020). Através do monitoramento e da constante avaliação do PLANSAB, são identificados os avanços que o setor obteve, ou não, e orientar os ajustes necessários a fim de garantir êxito da ação governamental (MDR, 2020).

### 3.3 PANORAMA BRASILEIRO DO SANEAMENTO BÁSICO

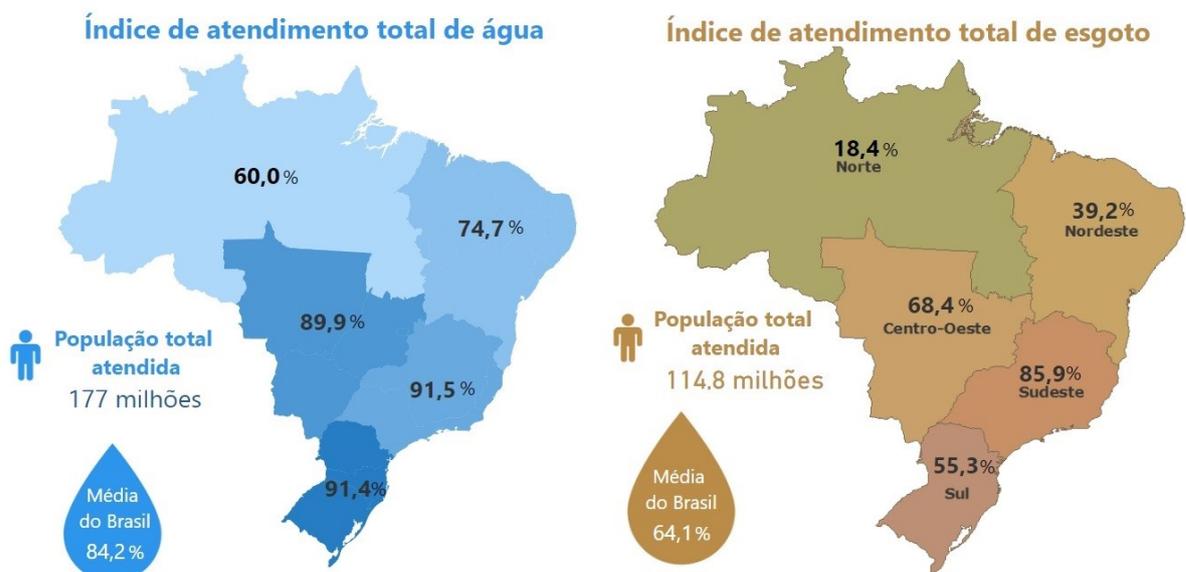
A Secretaria Nacional de Saneamento do Ministério do Desenvolvimento Regional criou, em 1996, o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS). O SNIS é considerado o maior e mais importante sistema de informações do setor de saneamento do Brasil (MDR, 2022). De caráter institucional, administrativo e operacional, reúne informações coletadas anualmente de municípios e prestadores de serviços de saneamento básico em áreas urbanas e rurais (MDR, 2020). O acesso às informações é público, gratuito e permite avaliar a evolução dos serviços ao longo dos anos. Conhecer a situação da prestação de serviços de saneamento básico de um país é essencial para seu desenvolvimento, uma vez que os indicadores servem de auxílio na tomada de decisão e avaliação dos serviços prestados (MDR, 2021). O panorama apresentado a seguir é referente aos resultados coletados pelo SNIS, em 2022, com ano de referência de 2021 (MDR, 2022). Para uma melhor didática, os quatro componentes do saneamento são agrupados em três módulos: (1) Água e Esgoto; (2) Resíduos Sólidos; e (3) Águas Pluviais.

No primeiro módulo, Água e Esgoto, são consideradas informações da população atendida por rede de água e por redes de esgoto, além de volumes de água consumidos, volume de esgoto coletados e tratados e a situação econômico-financeira dos prestadores de serviço e dos investimentos realizados ao longo do ano. No segundo, que contempla a gestão de Resíduos Sólidos, os dados coletados são provenientes da prestação de serviço de limpeza urbana e do manejo desses resíduos, bem como da cobertura da coleta regular, da destinação final, da coleta seletiva e do desempenho financeiro. Por fim, o terceiro e último módulo se refere às

Águas Pluviais. Nele, são consideradas informações sobre as titularidades do serviço, das cobranças, da infraestrutura, gestão de riscos e dados operacionais e financeiros (MDR, 2022).

A análise do primeiro módulo, Água e Esgoto de 2021, reúne informações da prestação de serviços públicos em 5.335 municípios, abrangendo 98,6% da população total do país (MDR, 2022). O índice disponibilizado no site, quanto ao atendimento de água, se refere ao acesso por meio de rede geral de distribuição de água. Nestes dados, não estão incluídas soluções individuais ou alternativas de acesso ao abastecimento de água. Logo, o índice representa a disponibilidade da rede pública de distribuição que é efetivamente utilizada pela população. De acordo com a amostra do SNIS, em 2021, cerca de 177 milhões de pessoas foram atendidas por um sistema de abastecimento de água completo ou simplificado no Brasil. Tais dados correspondem a um índice de atendimento de 84,2% da população total residente no país. A figura 01 apresenta a porcentagem de atendimento total de água nas cinco macrorregiões do país. Nota-se que os maiores déficits de acesso estão localizados no Norte e Nordeste, que contam com 60% e 74,7% de atendimento, respectivamente, ao passo que as regiões mais ao centro e sul contam com índices perto ou acima de 90%. Essas diferenças são reflexo das condições socioeconômicas entre as diferentes regiões do país e influenciam diretamente em seus índices.

FIGURA 1 - ÍNDICE DE ATENDIMENTO TOTAL DE ÁGUA E ESGOTO NO BRASIL

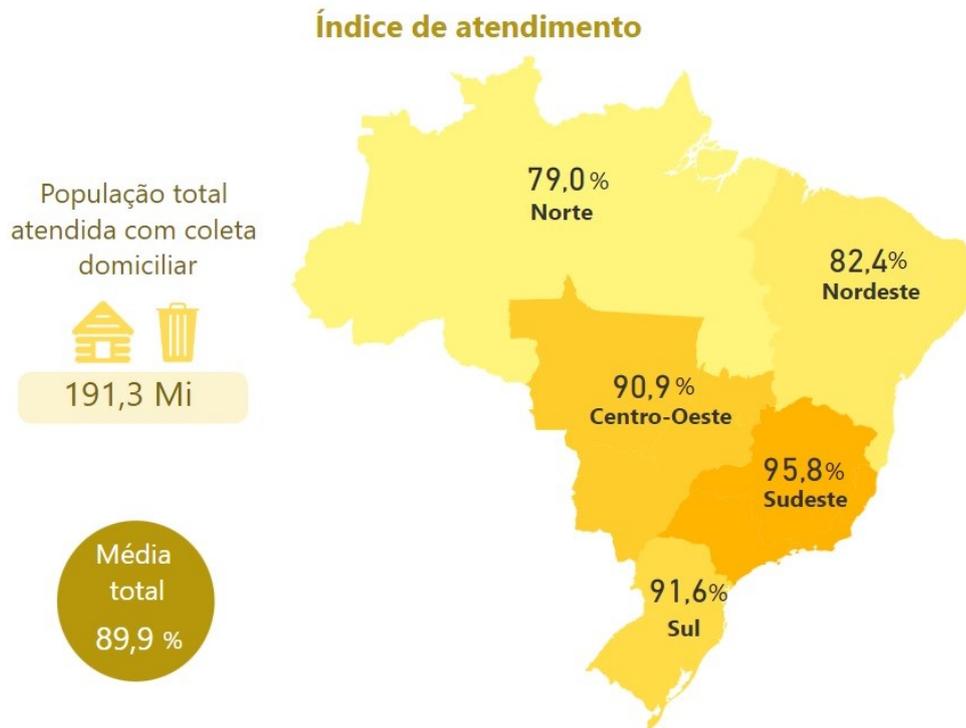


FONTE: Adaptado de SNIS (2022).

Quando nos referimos ao atendimento total de esgoto, o abismo entre as regiões se intensifica ainda mais. Os dados referentes ao esgotamento sanitário no Brasil são provenientes de um sistema com coleta e tratamento de esgoto, e, no caso de soluções alternativas ou individuais, o uso de fossa séptica (MDR, 2022). Segundo o painel de informações sobre o saneamento, o país conta com cerca de 365 mil quilômetros de rede de coleta de esgoto, mas essas redes atendem somente cerca de 54% da população total do país, ou seja, um pouco menos da metade da população brasileira não é atendida pela rede coletora de esgotos (SNIS, 2022). Observa-se, na imagem, que as macrorregiões com menor índice de atendimento total de esgoto são as regiões Norte e Nordeste, com 18,4% e 39,2%, respectivamente. A partir dos dados apresentados acima, é nítida a concentração de investimentos na região Sudeste, cujos índices atingiram mais de 85% no total. Cabe ressaltar que cobertura e atendimento não são sinônimos. O termo cobertura está ligado aos locais onde a rede de distribuição de água e de coleta de esgoto é acessível, podendo estar ou não ligado à rede. Já o termo atendimento de abastecimento de água, ou de esgotamento sanitário, diz respeito apenas aos domicílios que estão ligados às redes públicas efetivamente (MDR, 2021).

O segundo módulo, de Resíduos Sólidos, reuniu informações de órgãos gestores dos serviços públicos de 4.900 municípios, cerca de 88% dos 5.570 do país. A amostra corresponde a 95,5% da população total do Brasil em 2021 (MDR, 2022). O SNIS acompanha a evolução da quantidade, em toneladas, de resíduos sólidos e urbanos que são encaminhados para as unidades de disposição final. Mais de 65 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos (RSU) foram coletados em 2021. Grande parte dos RSU coletados seguem para disposição em aterros sanitários, controlados ou não, e cerca de 15% ainda são depositados em lixões, lugares onde não há nenhum controle ambiental e tratamento (SNIS, 2022). Estima-se que mais de 191 milhões de pessoas são atendidas pela coleta domiciliar, sendo que a média nacional entre as macrorregiões é de quase 90%. Nota-se, na figura 2, que as regiões com melhores índices de atendimento estão concentradas no centro e sul do país. No entanto, apesar de possuírem um índice de atendimento menor, o Norte e o Nordeste se destacam pela geração de empregos diretos e temporários nos serviços de manejo de RSU (MDR, 2022).

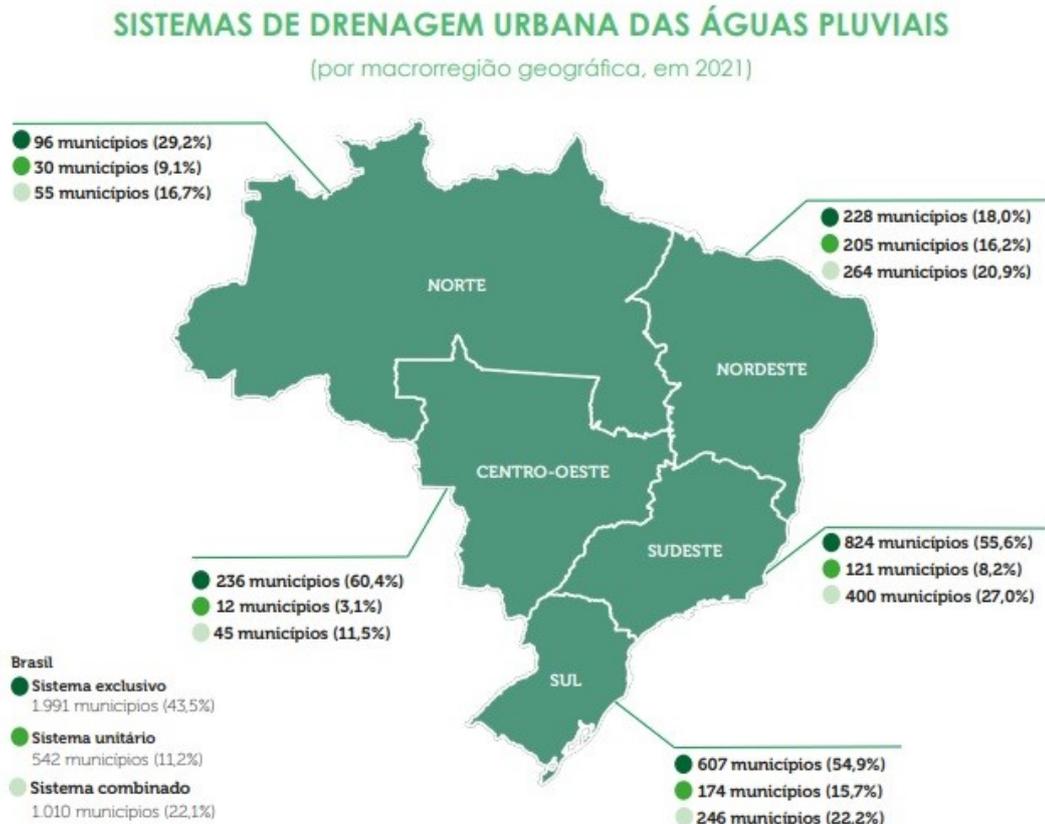
FIGURA 2 - ÍNDICE DE ATENDIMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL



FONTE: SNIS (2022).

Por fim, o módulo de Águas Pluviais tem relação direta com os demais módulos e componentes do saneamento básico, já que a eficácia dos demais componentes evitam que as águas da chuva, ou pluviais, se torne um vetor de proliferação de doenças e de poluição de corpos hídricos (MDR, 2022). A gestão dos serviços de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas (DMAPU) é realizada, em sua maioria, pelas prefeituras. Não há, de modo geral, uma entidade específica responsável pela prestação de serviços como ocorre com os demais componentes do setor (MDR, 2022). As informações coletadas pelo SNIS são provenientes de 4.573 municípios, cerca de 82,1% de todo o país e correspondem a 91,2% da população total brasileira (SNIS, 2022). Para uma melhor compreensão, o SNIS categoriza o DMAPU em três diferentes tipos: (1) Exclusivo de drenagem pluvial; (2) unitário; e, (3) combinado. O primeiro tipo é formado por estruturas que escoam, exclusivamente, águas pluviais. O segundo faz o transporte de águas pluviais e cargas de esgoto urbano e, por fim, o sistema combinado se caracteriza pela utilização de dois sistemas (exclusivo e unitário), que se alternam dependendo do tipo de configuração do trecho da rede (MDR, 2022).

FIGURA 3 - TIPOS DE SISTEMAS DE DRENAGEM URBANA UTILIZADOS NO BRASIL



FONTE: MDR (2022).

A figura 3, mostra que dentre os 4.573 municípios que participaram da coleta de dados, cerca de 43,5% contam com um sistema exclusivo de drenagem. Em contrapartida, o sistema menos utilizado é o do tipo unitário, ou seja, o sistema misto com esgotamento sanitário. Apesar da maioria dos municípios apresentarem algum tipo de sistema de drenagem, cerca de 25% utiliza outro tipo de sistema e/ou não possui sistema de drenagem implantado (MDR, 2022). No Brasil, as macrorregiões Centro-Oeste e Sudeste são as que apresentam as maiores porcentagens de municípios com sistema exclusivo. Ainda que seja utilizado em diversas cidades, principalmente no Sul e Nordeste, o sistema unitário pode causar diversos problemas se não for planejado corretamente. A interligação do sistema de drenagem e de esgotamento sanitário pode causar a contaminação de mananciais com esgoto “*in natura*”, além de causar uma ineficiência das estações de tratamento de esgoto (ETE) durante os períodos chuvosos, que sobrecarregam o sistema de tratamento (MDR, 2022).

Perante o exposto, observa-se que os dados refletem os desafios que o país enfrenta e que devem ser solucionados frente à descontinuidade de políticas públicas, da falta de planejamento e da ineficiência na gestão e fiscalização dos órgãos responsáveis. Com base nos dados fornecidos pelo SNIS, verificou-se que o Brasil teve um avanço significativo nos últimos anos, principalmente no que diz respeito à rede coletora de esgoto. No entanto, o país ainda está muito atrasado em termos internacionais. Os dados organizados pela UNICEF (Fundo das Nações Unidas para a Infância) e pela OMS (Organização Mundial da Saúde) colocam o Brasil em uma situação relativamente boa quanto à ampliação do acesso à água, mas muito aquém dos padrões de desenvolvimento sanitário de nações economicamente semelhantes (TRATA BRASIL, 2017).

### 3.4 SANEAMENTO BÁSICO COMO UM TEMA SOCIOAMBIENTAL

Os riscos ambientais são decorrentes da interação entre os fenômenos naturais e das atividades humanas, ambas precursoras e modificadoras do meio (JUNIOR, 2018). A sociedade atual é considerada uma sociedade de massas, na qual a produção em série e a distribuição de produtos e serviços ocorre de maneira acentuada. O aumento da produção, o consumo desnecessário e a produção exacerbada de lixo contribuem com graves problemas ambientais (RIBEIRO; ROOKE, 2010). A deterioração do meio ambiente se reflete em problemas sanitários, educacionais, turísticos, imobiliários e nos potenciais econômicos, que dependem de boas condições ambientais para seu pleno exercício (TRATA BRASIL, 2017). Assim, a ampliação do saneamento se faz necessária, uma vez que promove benefícios não apenas para o meio ambiente, mas para todos os setores da sociedade.

O saneamento existe desde o início da humanidade, ora desenvolvendo ora retrocedendo. O instinto e a necessidade humana fizeram com que o homem procurasse se fixar a locais próximos às fontes de energia, mas não a de se preocupar com o afastamento e/ou condicionamento de resíduos abandonados por ele, mesmo que soubesse, intuitivamente, que sua proximidade poderia transmitir doenças. Com a constante despreocupação frente à degradação causada no meio, as fontes de energia ficaram tão poluídas ao ponto de se tornarem, no pior dos casos, inadequadas à vida (RIBEIRO; ROOKE, 2010; CONTENERATO; STEIN; ESPARTEL *et al.*, 2018). Logo, há uma correlação entre qualidade de vida e qualidade ambiental. O conceito

de qualidade ambiental engloba duas principais dimensões do meio ambiente: material e imaterial. Os processos ecológicos, sejam as relações ecológicas ou a construção/ destruição do ambiente, acarretam na modificação das paisagens. Deste modo, é plausível dizer que qualidade ambiental está intimamente ligada à qualidade de vida, por entender que a vida e o meio ambiente são inseparáveis, e permanecem em constante interação (BENINI; ROSIN, 2017). Estudos realizados em diversos ecossistemas globais apontam que quando há a privação, ou inadequação, do acesso ao saneamento básico e à infraestrutura em geral, ocorre uma redução da qualidade ambiental que atua diretamente na qualidade de vida da população, principalmente as mais pobres e vulneráveis (JUNIOR, 2018; DOS SANTOS; PRETTO; ABREU, 2021). Vistas como injustiças socioambientais, as situações em que apenas uma parte do meio é beneficiada enquanto a outra fica à mercê, perpetuada principalmente pela associação entre dinheiro e poder, culmina em descaso e abandono das populações mais suscetíveis e corrói gravemente as relações sociais e ambientais. Deste modo, as ações do saneamento são fundamentais para o desenvolvimento e o bem estar da sociedade, assim como para a proteção do meio ambiente. Logo, pensar em justiça social é pensar nos impactos socioambientais que o acesso aos bens e serviços representam para o cidadão (CONTERATO; STEIN; ESPARTEL *et al.*, 2018).

De acordo com a Resolução CONAMA nº 001, de 23 de janeiro de 1986, impacto ambiental é definido como:

“Qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente causada por qualquer forma de matéria ou energia resultantes das atividades humanas que direta ou indiretamente, afeta:

- I. a saúde, a segurança e o bem estar da população;
- II. as atividades sociais e econômicas;
- III. a biota;
- IV. as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; e
- V. a qualidade dos recursos ambientais.”

Ainda, pode ser definido como uma perturbação no ecossistema proveniente de uma ação ou omissão humana - efeito ambiental. Essa ação pode ter caráter positivo ou negativo, de acordo com o contexto em que está inserido. Obras de saneamento básico, apesar dos impactos negativos ao meio ambiente - na fase de implantação -, se forem bem gerenciadas do ponto de vista ambiental, podem ocorrer com o mínimo de impactos adversos e ir além, gerando muitos impactos socioambientais positivos na operação, como o fornecimento de água tratada,

preservando a saúde da população, a coleta e o tratamento dos esgotos, reduzindo significativamente a poluição dos corpos d'água, e, conseqüentemente, reduzindo e evitando muitas doenças de veiculação hídrica, dentre vários outros benefícios (JÚNIOR, 2013).

Segundo Maslow (1954), para que o ser humano consiga se desenvolver de forma correta, são necessários alguns quesitos. Dentre eles, o acesso à água potável. Seu estudo deu origem à pirâmide de necessidades (fig 4), que é dividida por níveis e compreende desde as necessidades mais básicas até as de maior qualidade. Os níveis são classificados em: fisiológicos, de segurança, sociais, de autoestima e de autorrealização. Na base, se encontra o nível mais essencial de necessidade humana e que engloba problemas relacionados à fome, à sede, as más condições de moradia, más condições de saúde, entre outros. Desse modo, um bom funcionamento do saneamento básico, nas suas mais diferentes vertentes, é responsável por promover uma melhor qualidade do meio, saciando a sede, evitando diversos problemas e tornando a vida da população mais confortável e salubre (DOS SANTOS; PRETTO; ABREU, 2021).

FIGURA 4 - PIRÂMIDE DE MASLOW



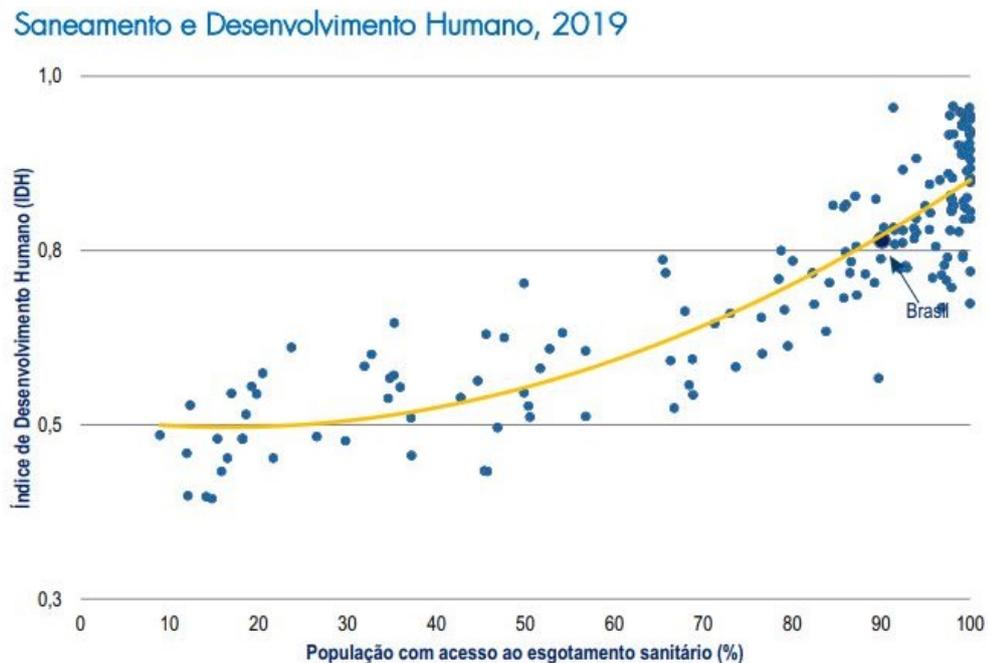
FONTE: SCHERMANN (2018).

Saúde pública é definida como a ciência e a arte de evitar doenças, prolongando a vida e desenvolvendo a saúde física e mental da população (JÚNIOR, 2018). A situação do saneamento implica diretamente nos indicadores de saúde, por isso é plausível considerar a universalização do setor como uma ação de saúde pública (MDR, 2022; JUNIOR, 2018). De acordo com a OMS, para cada real investido em sistema de saneamento, quatro são economizados no setor de saúde. Assim, investir no saneamento é muito mais viável financeiramente para os Estados (DOS SANTOS; PRETTO; ABREU, 2021). O acesso ao serviço de qualidade têm efeitos positivos sobre a economia, que vão além das despesas na área da saúde e dos desperdícios com os dias não trabalhados - o que eleva os custos econômicos do país. A melhoria da saúde pública, portanto, eleva de forma sistemática a saúde, educação e a produtividade dos trabalhadores (TRATA BRASIL, 2022). A atual situação do sistema no país traz diferentes e relevantes consequências, que podem ser vistas de modo positivo - como, por exemplo, quando falamos sobre uma redução de doenças infecciosas e parasitárias de veiculação hídrica dentre as maiores causas de adoecimento e morte no país -, quanto negativamente - quando citamos a expressiva parcela da população que ainda não tem acesso ao serviço de modo adequado (HELLER; MENICUCCI; DALBUQUERQUE *et al.*, 2018).

A Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) de 2020, realizada pelo IBGE, fez um raio-X do perfil da população brasileira que não tem acesso aos serviços básicos do setor. A pesquisa revelou que a carência de acesso está concentrada, principalmente, na população mais jovem, mais pobre e autodeclarada parda. Os dados indicam que mais de 43% da população, com privação do sistema, tem renda domiciliar *per capita* inferior ou igual a meio salário mínimo. A precariedade do sistema reflete, também, em números assombrosos quanto à mortalidade infantil vinculada a doenças. Segundo a PNAD, em 2020, a taxa de mortalidade de crianças com até cinco anos de idade foi de 13,1 mortes para cada 1000 crianças nascidas vivas no Brasil (TRATA BRASIL, 2022). Esses números são respostas às alternativas que a população mais precária se submete. Os problemas mais graves se congregam nas beiras de rios e córregos contaminados ou, até mesmo, em ruas onde há esgoto a céu aberto. Como não são contemplados com o acesso ao sistema, precisam utilizar a água de poço ou de nascentes, muitas vezes extremamente contaminados, para sobreviver (MDR, 2022; FERREIRA, 1992). O acesso ao sistema também se correlaciona, positivamente, com o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) do

Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (UNDP). Conforme ilustrado no gráfico 1, países com amplo acesso ao esgotamento sanitário têm, em geral, um IDH mais elevado. Segundo a UNDP (2022), o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) é uma medida resumida sobre o progresso, a longo prazo, de um país em três dimensões básicas: renda, educação e saúde. A medida varia de 0 a 1 e quanto mais próximo de 1, melhor o desenvolvimento de um país. Os dados de 2022 mostram que o Brasil ocupa a 87ª colocação, de um total de 191 países, com um IDH de 0,754. Apesar de ser considerada uma boa posição, o país teve duas quedas consecutivas e acabou perdendo algumas posições no ranking mundial. Em 2019, o país registrava um IDH de 0,766 (UNDP, 2022).

GRÁFICO 1 - A RELAÇÃO ENTRE O SANEAMENTO BÁSICO E O IDH DE PAÍSES COM ACESSO AO SISTEMA SANITÁRIO.



FONTE: UNICEF; UNDP (2021).

Além das inferências diretas sobre a saúde e a qualidade de vida da população, a falta de saneamento básico traz efeitos significativos na economia. Mais do que impactar diretamente no mercado de trabalho, também atua nas atividades econômicas que dependem de uma boa qualidade ambiental para seu exercício. Os investimentos e a operação do sistema no país é responsável pelo aumento da produtividade, geração de renda e de empregos, sejam eles diretos, indiretos ou

induzidos (MDR, 2022). Ademais, os efeitos da expansão do sistema repercutem não somente na região ou no Estado, mas em todas as localidades que fornecem insumos para a cadeia do setor (FIEG, 2021).

O turismo, por exemplo, é uma atividade que requer boas condições ambientais para seu desenvolvimento. Trata-se de uma das atividades mais importantes no setor econômico pois, além de aumentar a produção de bens e serviços, também é responsável pela geração de empregos e renda. O Brasil, conhecido como um país que possui muitos patrimônios naturais - sendo a maioria composta por água - vêm sofrendo um decréscimo do número de turistas nos últimos anos. Estima-se que economias latino-americanas, como Cuba, Chile e Argentina, possuem um fluxo internacional e de turistas relativamente maior que o Brasil. Esta situação é reflexo do descuido com os recursos naturais, que gera poluição, e degradação ambiental, e que implica, diretamente, na deterioração do patrimônio natural que sustenta a atividade no país. Cabe ressaltar que os países latino-americanos citados têm patrimônios históricos semelhantes ao do Brasil. Isso significa que há uma preferência por lugares com melhores condições ambientais, que são resultados de um melhor sistema sanitário (TRATA BRASIL, 2022).

Em relação ao trabalho, o investimento no setor sanitário gera renda que movimenta setores como a construção civil e o comércio (CONTERATO; STEIN; ESPARTEL *et al.*, 2018). A instalação de um sistema sanitário em uma determinada região inclui obras de construção de redes de distribuição de água, de redes coletoras de esgoto e de estações de captação e tratamento de água, bem como de tratamento de efluentes. Essa instalação requer investimentos que, posteriormente, geraram ganhos econômicos. Além do benefício de uma ampliação do sistema de operações, a instalação também gera empregos e ocasiona uma expansão da renda (TRATA BRASIL, 2022). Segundo o SNIS, entre 2005 e 2020, houve a geração de mais de 402,6 mil empregos - diretos, indiretos ou induzidos -, constituindo uma receita de mais de R\$ 86,796 bilhões de reais na economia apenas com as atividades de saneamento. Ademais, a ampliação do acesso ao saneamento também afeta outros setores da economia. O acesso aos serviços essenciais a um trabalhador promove uma melhoria de sua qualidade de vida, influenciando de modo positivo no aumento de sua remuneração. Além de tudo, garante uma menor incidência de enfermidades e uma redução significativa da frequência de afastamentos do trabalho - que,

geralmente estão relacionados às doenças infecciosas gastrointestinais -, possibilitando uma maior produtividade e expansão de renda (MDR, 2022).

Além dos efeitos sobre o setor econômico, o saneamento também tem um efeito expressivo sobre a educação. De acordo com pesquisas realizadas pelo Instituto Trata Brasil (2017), moradores de áreas sem acesso à rede de distribuição hídrica têm maiores chances de ter atraso escolar. Esse efeito também está relacionado às doenças de veiculação hídrica, que afetam a frequência escolar, levando a uma queda no rendimento dos alunos, ocasionando evasão e falta de perspectiva de futuro. Conforme apresentado na figura 5, a escolaridade média de pessoas sem acesso à rede é muito menor quando comparada às regiões que possuem acesso. Essa discrepância se intensifica ainda mais se compararmos as médias das cinco macrorregiões do país, sendo as regiões Centro-Oeste e Sul as que apresentam maior divergência. Além do atraso escolar, uma menor escolaridade implica diretamente em perda de produtividade e, conseqüentemente, de remuneração. Esses dados são extremamente preocupantes, uma vez que externalizam a importância da educação e do acesso a um sistema sanitário..

FIGURA 5 - INDICADORES E SUAS RELAÇÕES COM O ACESSO OU NÃO AO SERVIÇO DO SANEAMENTO

Regiões	Disponibilidade	Remuneração	Escolaridade média	Valor do aluguel
Norte	Com acesso	R\$ 2.950,23	9,6	R\$ 686,28
	Sem acesso	R\$ 593,21	5,7	R\$ 175,98
Nordeste	Com acesso	R\$ 2.500,60	8,7	R\$ 583,25
	Sem acesso	R\$ 428,27	5,2	R\$ 174,55
Centro-Oeste	Com acesso	R\$ 3.684,43	9,9	R\$ 791,32
	Sem acesso	R\$ 834,49	5,5	R\$ 175,11
Sudeste	Com acesso	R\$ 3.057,88	9,6	R\$ 960,55
	Sem acesso	R\$ 795,06	5,7	R\$ 291,72
Sul	Com acesso	R\$ 3.316,11	9,6	R\$ 813,41
	Sem acesso	R\$ 811,42	5,6	R\$ 256,63

FONTE: Adaptado de MDR (2022).

Por fim, o saneamento qualifica o solo urbano, valorizando os imóveis. Em termos de renda imobiliária, uma melhor qualidade ambiental gera ganhos maiores para os proprietários de imóveis localizados em lugares com acesso à rede de distribuição de água e de esgoto. O valor médio dos aluguéis é três vezes maior do que os das moradias sem qualquer acesso ao saneamento, conforme demonstrado

na figura 5 (MDR, 2022). Segundo Marina Grossi, presidente do Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável (CEBDS), a valorização dos imóveis é considerada um ganho patrimonial para as famílias que vivem em locais sem acesso à rede, uma vez que contribui para uma melhor distribuição de riqueza da sociedade, assim como se torna um efeito importante para as poupanças, visto que nas famílias de menor rendimento, as moradias são, muitas vezes, os únicos bens que eles possuem (CEBDS, 2021). Os custos da universalização do saneamento no Brasil foram estimados em R\$ 313,2 bilhões, sendo que, apenas a valorização dos imóveis - que giraria em um aumento de 6% - representaria um ganho de R\$ 178,3 bilhões de reais, além de outros benefícios como a melhora da saúde da população, do rendimento escolar de crianças e adolescentes e da produtividade dos trabalhadores. Logo, os ganhos compensariam o investimento (MDR, 2021).

O saneamento, portanto, tem uma dimensão transversal, à medida que se associa a diferentes dimensões da realidade, que vai desde as dimensões econômicas até o desenvolvimento e bem-estar das pessoas. Sua dimensão é indissociada das questões ambientais e seus efeitos no meio trazem à tona elementos que permeiam as políticas públicas (HELLER; MENICUCCI; ALBUQUERQUE *et al.*, 2018). Diante do exposto, nota-se como a ampliação do saneamento se faz necessária, uma vez que promove benefícios não apenas para o meio ambiente, mas para todos os setores da sociedade. Por esses motivos, o grau de desenvolvimento do sistema sanitário de um país acaba se refletindo de modo direto no desenvolvimento socioambiental das nações (TRATA BRASIL, 2022).

## 4 EDUCAÇÃO AMBIENTAL

O século XXI estreia em meio a uma crise socioambiental que promete se agravar caso sejam mantidas as tendências atuais de degradação que caracterizam os riscos socioambientais que ameaçam a civilização contemporânea (LIMA; TORRES, 2021).

O atual modelo civilizatório, marcado pela expansão capitalista, pelo ideário neoliberal, por extremas desigualdades sociais e por uma cultura individualista, competitiva e consumista, tem ameaçado a estabilidade ecossistêmica, a vida social e comprometido a expectativa futura da existência humana no planeta. Configuram esse cenário uma crise socioambiental sem precedentes, uma crise climática que foge do controle da gestão humana e, mais recentemente, uma crise sanitária global (LIMA; TORRES, 2021).

Essa crise socioambiental, é uma crise ligada aos pensamentos, ao imaginário social e dos conhecimentos que sustentam a modernidade, governando a natureza e mercantilizando o mundo. Uma crise que se manifesta em toda a sua plenitude, desde o sujeito até a degradação da natureza e qualidade de vida da população. Nesse sentido, considera-se que as soluções dos atuais problemas não se encontram apenas na gestão dos recursos naturais e nem na incorporação de processos produtivos, mas na mudança da estrutura socioeconômica e na concepção hegemônica da relação antropocêntrica frente às questões ambientais. A resolução requer, também, amadurecimento, ruptura de paradigmas e construção de novos estilos de pensamentos e sentimentos (JÚNIOR; PELICIONI, 2014). Para que isto aconteça, é preciso que a humanidade caminhe rumo à uma sociedade sustentável, buscando sentidos e significações para as relações socioecológicas.

Nessa perspectiva, a educação se torna uma grande protagonista, se tornando a responsável por articular os potenciais educativos e aproximar as pessoas da questão socioambiental. Provoca reflexões acerca dos impactos de nossas escolhas sobre o meio em que vivemos, sejam eles positivos ou negativos (RUSCHEINSKY, 2009). É essencial uma educação que esclareça os sentidos da realidade e problematize diferentes forças sociais existentes, contribuindo para a abertura de novas possibilidades de compreensão e autocompreensão, no sentido de reposicionamento e do compromisso dos sujeitos nas problemáticas socioambientais. Entende-se, portanto, que a maior contribuição da educação ambiental é o

fortalecimento de uma ética socioambiental, que incorpore valores emancipatórios e reforce o projeto de uma sociedade democrática, justa e ambientalmente sustentável (JÚNIOR; PELICIONI, 2014).

Diante do exposto, a Educação Ambiental pode ser entendida como um conjunto de processos pelos quais os indivíduos e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente (BURSZTYN; BURSZTYN, 2013). Assume um caráter complexo e realista, considerando o ambiente em sua totalidade e sempre objetivando a análise de diversos aspectos: naturais, sociais, políticos, econômicos, históricos e culturais. Trabalha o lado racional, juntamente com o sensível e de valores, a fim de despertar uma consciência crítica em relação às questões e problemas ambientais (FÁVARO; FONSECA; MAGALHÃES *et al.*, 2020).

Ao contrário do que se pode imaginar, a Educação Ambiental não é um segmento homogêneo. Com a multiplicidade de atores e concepções pedagógicas, distingue-se em macrotendências que permitem o mapeamento da matéria que colaboram com um direcionamento mais autônomo de sua prática. A Educação Ambiental, portanto, compreende uma diversidade de vertentes, com conceitos, práticas e metodologias próprias, que, por sua vez, não são facilmente identificáveis. Essas percepções se diferenciam de acordo com o meio ambiente e as questões sociais, culminando em diferentes práticas de Educação Ambiental ao redor do mundo. Estas, por sua vez, podem ser divididas em três principais macrotendências: conservadora; pragmática; e crítica (LAYRARGUES; LIMA, 2014).

A vertente conservadora vincula-se aos princípios da ecologia, na valorização afetiva em relação à natureza e na mudança de comportamento em relação ao meio ambiente. É expressa por meio de correntes conservacionistas, comportamentalistas e de autoconhecimento. Trata-se de uma tendência histórica, bem consolidada, e pautada em uma visão ecológica. É comumente explorada em unidades de conservação, atividades de ecoturismo e nas escolas, principalmente nos anos iniciais, despertando o amor pela natureza. Essa vertente se relaciona com as correntes conservacionistas e naturalistas, denominadas por Sauv  (2005). Apesar de eticamente correta, tem potencial limitado uma vez que as mudanças culturais e de comportamento não podem ser transformadas se não houver uma transforma o nos sistemas econômicos e políticos da sociedade (LAYRARGUES; LIMA, 2014).

A vertente pragmática, por sua vez, é marcada pela busca de uma solução sustentável para a crise socioambiental nos próprios referenciais causadores da crise. É entendida como um ambientalismo de resultados decorrente da hegemonia neoliberal instituída, mundialmente, desde a década de 1980. Caracteriza-se pela dominância da lógica de mercado sobre as diferentes esferas sociais. Suas raízes foram influenciadas pelo estilo de produção e consumo advindos do período pós-guerra. Esta vertente poderia assumir um caráter crítico se incorporasse ao seu discurso aspectos sociais, econômicos, culturais e políticos, apontando para um viés pragmático e percebendo o meio ambiente como um conjunto de recursos naturais que estão em processo de esgotamento. Considera-se, portanto, que a Educação Ambiental pragmática é uma derivação da conservacionista adaptada do atual contexto socioambiental e tecnológico (LAYRARGUES; LIMA, 2014).

Por fim, a vertente crítica se origina nos ideais democráticos e emancipatórios da educação popular, buscando o enfrentamento político das desigualdades e da injustiça socioambiental. É vista como sinônimo de Educação Ambiental transformadora e/ou emancipatória, uma vez que a educação é a responsável pela formação de cidadãos autônomos que politizam o debate ambiental e problematizam as contradições dos modelos de desenvolvimento e de sociedade. Essa macrotendência indica a necessidade de compreender as relações socioculturais e históricas, lidando com a crise ambiental e objetivando a formação de indivíduos ambientalmente responsáveis, adquirindo forte viés sociológico e político. Essa vertente contribui para a formação de um sujeito ecológico, através da transformação de valores e atitudes que orientam os modos de vida da população, não se limitando a resoluções reducionistas (LAYRARGUES; LIMA, 2014). Cabe ressaltar que a perspectiva crítica é diferente da conservadora, pois sua origem advém de um referencial teórico distinto, que rompe com a ideia de uma transmissão de conhecimentos estritamente biológicos e de condutas ecologicamente corretas (SANTOS; TOSCHI, 2015). Diante de sua complexidade, torna-se não somente possível, mas extremamente necessária a incorporação de aspectos socioeconômicos e culturais, pois as diferentes dimensões - política, social, ambiental - são elementos indissociáveis e fundamentais para a sua compreensão. Dessa forma, tem ganhado espaço no âmbito acadêmico e demonstrado uma grande força para sair da condição de contra-hegemonia, ocupando um lugar central que atualmente é ocupado pela vertente pragmática (LAYRARGUES; LIMA, 2014).

Os problemas socioambientais são reflexos de vários outros problemas que assolam a sociedade atual. Nesse contexto, a Educação Ambiental adota um sentido fundamentalmente político, já que objetiva a transformação da sociedade em busca de um presente e futuro melhor, se propondo a formar pessoas que assumam seus direitos e responsabilidades sociais, adotando atitudes críticas e participativas nas decisões que afetam a sua vida (JÚNIOR; PELICIONI, 2014). Nessa formação, destaca-se neste trabalho a educação ambiental proporcionada pela escola, que tem feito esforços e representa um potencial valioso para a formação de uma cidadania ativa, diante dos graves desafios socioambientais e climáticos (LIMA; TORRES, 2021).

#### 4.1 EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO ENSINO BÁSICO

A intensificação das discussões sobre a relação homem e natureza, assim como o combate às desigualdades e injustiças socioambientais, ganhou grande destaque na década de 70 e repercute até hoje, colocando a educação como um importante instrumento para o enfrentamento da crise socioambiental. Os principais aspectos da história da Educação Ambiental dialogam com os processos de idealização, concretização e manutenção dos movimentos ambientalistas, por assumir um caráter dinâmico a partir da consolidação de cenários planetários (FÁVARO; FONSECA; MAGALHÃES *et al.*, 2020).

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) traz diretrizes para a educação brasileira e inclui a Educação Ambiental como um dos temas transversais que devem ser trabalhados ao longo de todo o processo educacional, desde a educação infantil até o ensino médio. Além da BNCC, a Educação Ambiental também é mediada por outros instrumentos oficiais que desempenham papel relevante no desenvolvimento da Educação Ambiental no Brasil e na sua ampla inserção nas práticas escolares (OLIVEIRA; SILVA; MENEZES *et al.*, 2021).

No Brasil, foi oficialmente instituída a partir da promulgação da Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), Lei nº 9.795/1999 (BRASIL, 1999). Os principais parâmetros da Lei são:

Art. 1º Entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio

ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.

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

Portanto, a Educação Ambiental deve ser desenvolvida como uma prática educativa integrada em todo o ensino escolar e não como uma disciplina específica do currículo. Desse modo, deve ser promovida por todas as áreas do conhecimento e não somente pelos componentes curriculares presentes na área de Ciências da Natureza. Assim, o pleno desenvolvimento da Educação Ambiental, enquanto conteúdo curricular, possibilita o trabalho educacional de forma inter, multi e transdisciplinar (MENEZES; MIRANDA, 2021).

Apesar da PNEA instituir a Educação Ambiental como um componente permanente na educação, o termo não é citado na BNCC. A partir de uma análise crítica do documento, a Educação Ambiental encontra-se dispersa entre as diferentes áreas do conhecimento. O que se percebe é uma referência à promoção da consciência socioambiental e do consumo sustentável. Em um aparente reducionismo, a Base desvaloriza o tema e não provoca expectativas quanto aos avanços, significativos, que proporcionariam uma abordagem mais efetiva da Educação Ambiental e a superação de suas demandas (BRANCO; ROYER; BRANCO, 2018). Portanto, entende-se que a BNCC não ofereça as condições apropriadas para que os saberes da área sejam abordados de modo a desenvolver uma consciência crítica em relação aos problemas socioambientais (BARBOSA; OLIVEIRA, 2020)

A Educação Ambiental é um tema cada vez mais importante e urgente, dada a crescente crise ambiental global. A falta de ênfase na BNCC pode ser atribuída a diversos fatores, como a superficialidade e redução de conteúdos críticos, precarização e privatização da educação, assim como uma formação voltada para o mercado de trabalho. A ausência de uma abordagem crítica, e dissociada das questões sociais, reforça o argumento de que o documento negligencia e desqualifica os problemas socioambientais, não atendendo à necessária complexidade das discussões e do estudo do tema, ocasionando um ensino fragmentado e dificultando a formação de pessoas atuantes em prol de justiça e de igualdades socioambientais (BARBOSA; OLIVEIRA, 2020; SILVA; LOUREIRO, 2020).

Desde sua implementação, a BNCC passou por uma revisão e incorporou alguns elementos de Educação Ambiental em suas diretrizes, mas ainda há críticas quanto à sua abordagem superficial e genérica do tema. Além disso, a ausência de uma abordagem mais robusta da Educação Ambiental na BNCC pode, também, estar relacionada à falta de políticas públicas e investimentos na área. O Brasil é um país com grande diversidade ambiental e cultural, mas ainda enfrenta muitos desafios na proteção do meio ambiente e na promoção de uma Educação Ambiental de qualidade. Entre os desafios estão a falta de saneamento básico em muitas regiões, o desmatamento, a poluição de rios e mares, a falta de gestão adequada dos resíduos sólidos e a emissão excessiva de gases de efeito estufa. Esses problemas acabam por afetar diretamente a saúde, a qualidade de vida das pessoas - principalmente as mais vulneráveis - e a qualidade ambiental (FÁVARO; FONSECA; MAGALHÃES *et al.*, 2020).

Ainda que seja um assunto que permeia o dia a dia, enfrenta problemas que comprometem suas metas fundamentais (SAUVÉ, 2005). Diante de sua amplitude, requer o envolvimento de todos os atores da sociedade educativa. A inclusão da Educação Ambiental como tema transversal na BNCC é importante, pois reconhece a necessidade de uma educação que leve em conta a complexidade e a interdependência dos sistemas sociais e ambientais. Dessa forma, pode contribuir com o desenvolvimento de uma consciência crítica em relação à sustentabilidade socioambiental, o que envolve a compreensão das interrelações entre as sociedades e o meio ambiente (MARTINS; GONZALEZ, 2022).

Embora tenha havido um silenciamento da Educação Ambiental na BNCC, é necessária uma abordagem que busque a promoção e compreensão crítica das relações entre o homem e o meio ambiente. Percebe-se, portanto, que a Educação Ambiental Crítica seria um importante aliado, pois enfatiza a importância da participação ativa dos alunos na busca de soluções para os problemas ambientais, levando em consideração as dimensões sociais, políticas, culturais e econômicas envolvidas. Além disso, também pode contribuir para a formação de cidadãos mais conscientes e comprometidos, sendo capazes de compreender a complexidade dos problemas ambientais, atuando de forma responsável e transformadora em suas comunidades e no mundo (BRANCO; ROYER; BRANCO, 2018).

Com a inclusão da Educação Ambiental como tema transversal na BNCC, espera-se que esta seja cada vez mais valorizada e integrada às atividades escolares.

Desta forma, é pungente e necessária, a busca de novos olhares para as problemáticas socioambientais no processo de ensino-aprendizagem e da prática pedagógica, de forma que as mesmas possam se alinhar às propostas da BNCC, conduzindo os discentes a interpretarem, de forma crítica, o ambiente em que estão inseridos e torná-los agentes transformadores (MARTINS; GONZALEZ, 2022).

## 4.2 A EDUCAÇÃO BÁSICA NO BRASIL

A escola é um espaço de exercício político, uma vez que possui, como seu objetivo principal, a transmissão de conhecimentos e a formação de sujeitos para o pleno exercício da cidadania. É plausível dizer que a relação entre política e educação é legítima, pois está atrelada a um projeto de sociedade e de sujeito. Salienta-se, no entanto, que este processo pode estar relacionado tanto a projetos de manutenção, quanto à ruptura de paradigmas sociais vigentes (NICÉSIO; ALMEIDA; CONCEIÇÃO, 2015). Sendo assim, a educação e os processos de ensino-aprendizagem se tornam fenômenos que envolvem pessoas e diferentes contextos. Dessa maneira, conhecer e estabelecer relações com a realidade educacional, em que se está inserido, requer compreensão das políticas que envolvem a sua execução (LIMA; NUNES; BES, 2019).

As políticas públicas educacionais consistem, portanto, em programas ou ações elaboradas em âmbito governamental que visam a efetivação dos direitos previstos na Constituição Federal de 1988 (SMARJASSI; ARZANI, 2021). Atribuída ao Estado a responsabilidade de promovê-la, a educação básica é tida como um direito social, estando inserida no contexto dos chamados direitos de segunda dimensão, no âmbito dos direitos fundamentais. No entanto, a concepção das políticas educacionais no Brasil é um processo complexo, uma vez que a realidade é diversa e específica em cada região do país (LIMA; NUNES; BES, 2019).

No Brasil, uma das primeiras políticas públicas voltadas para a educação foi o Manifesto dos Pioneiros da Educação Nova de 1932. Este manifesto, além de ser um marco e influenciar até hoje a formulação de políticas voltadas à educação, foi responsável por definir metas e prioridades para a regulamentação educacional (AZEVEDO; DORIA; TEIXEIRA *et al.*, 2006). Entendeu-se, anos mais tarde, que era necessária a criação de uma lei que regulamentasse o direito à educação. Desta forma, foi instituída, pela Lei 9.394/1996, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação

Nacional (LDB). Esta publicação se mantém em vigência, se tornando o principal mecanismo de implementação de um padrão de educação no país (BRASIL, 1996).

Sancionada em 20 de dezembro de 1996, pelo ex-presidente Fernando Henrique Cardoso, a Lei nº 9.394 - conhecida como Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) - é considerada a maior de todas as políticas públicas regulatórias e representa um marco histórico na educação brasileira (BRASIL, 1996; COLOMBY; GEMELLI; OLTRAMARI, 2021). O principal objetivo da LDB é definir e organizar a educação, desde o ensino infantil até o superior, seja em caráter público ou privado. Sua estrutura estabelece - como o próprio nome diz - as diretrizes e as bases da educação, bem como as finalidades, os recursos financeiros e as diretrizes que tangem a carreira dos profissionais da educação (SANTOS, 2015), assegurando, dessa forma, o direito social à educação para todos.

De forma geral, a LDB garante o acesso à educação a todos os brasileiros. Tornou a Educação Básica - compreendida pelos ensinos infantil, fundamental e médio - obrigatória e gratuita, nos estabelecimentos públicos oficiais, a todos com idade entre quatro e dezessete anos, salvo aqueles que não tiveram acesso ou continuidade de estudos no ensino fundamental e médio em idade própria. Aumentou a duração do Ensino Fundamental, que era de oito (8) anos, para nove (9) anos; reconheceu, e adicionou, outras modalidades de ensino a fim de garantir e ampliar a inclusão multicultural; aumentou a carga-horária e a quantidade de dias letivos - de 180 para 200 dias; valorizou, ainda que timidamente, os professores, promovendo uma formação continuada e exigindo uma escolaridade mínima para o lecionamento; bem como garantiu, frente à União, um percentual de repasse determinado à educação (BRASIL, 2017).

Posto isso, para garantir o direito à educação são necessárias políticas públicas que promovam a universalização do acesso, bem como a permanência e aprendizagem na escola, considerando as diferenças e as desigualdades. Neste sentido, um ensino equitativo e de qualidade aumenta as possibilidades de indivíduos mais vulneráveis transformarem sua realidade, através de uma construção plena de cidadania e da garantia de seus direitos (BRASIL, 1996; SANTOS, 2015).

## **5 A ATUAL BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR (BNCC) E O ENSINO DE CIÊNCIAS**

De acordo com a BNCC, o ensino de ciências deve ter como objetivo principal a formação de cidadãos críticos, capazes de compreender e agir no mundo em que vivem. Para isso, é necessário que o ensino de ciências seja orientado para o desenvolvimento de habilidades e competências que permitam aos alunos compreender e interpretar as informações científicas presentes em seu cotidiano. Diante disso, o presente trabalho analisará a atual BNCC, tomando como meio a disciplina de Ciências para verificar se o que é proposto condiz com o esperado.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), regulamentada pelo art. 26 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional - Lei nº 9.394/1996 -, é um documento de caráter normativo que norteia e define os currículos do ensino infantil, fundamental e médio - de instituições públicas ou privadas - em todo o Brasil. Prevê um conjunto de aprendizagens essenciais que os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da educação básica, sempre orientada por princípios éticos, políticos e estéticos, preconizando uma formação humana, justa, democrática e inclusiva (BNCC, 2017).

A BNCC é um instrumento de gestão que integra a Política Nacional da Educação Básica, contribuindo para o alinhamento de políticas e ações em âmbito federal, estadual e municipal referentes à formação contínua de docentes, às avaliações, à elaboração de conteúdos educacionais e estabelecimento de critérios para uma adequada infraestrutura que assegurem o pleno desenvolvimento da educação. Dessa forma, fortalece a cooperação entre as três esferas do governo, garantindo o acesso e a permanência na escola, além de assegurar uma base comum de aprendizagens a todos os estudantes brasileiros (BNCC, 2017).

Cabe ressaltar que a base e os currículos possuem diferentes finalidades. A BNCC expressa os conhecimentos fundamentais que se desejam desenvolver em cada etapa da educação básica. O currículo, por sua vez, é desenvolvido pelas instituições de ensino a fim de alcançar as competências e habilidades propostas pela base. As aprendizagens consideradas essenciais, portanto, prevêm o desenvolvimento de dez (10) competências gerais, que consolidam, no âmbito pedagógico, os direitos de aprendizagem e desenvolvimento. Sendo assim, a BNCC define competência como a concentração de conhecimentos, habilidades, atitudes e

valores responsáveis pela resolução de demandas cotidianas, garantindo o pleno exercício da cidadania. Logo, devem contribuir para uma transformação da sociedade, tornando-a mais justa e com enfoque na preservação da natureza. Conforme demonstrado na fig. 6, as competências gerais da educação básica se articulam na construção de conhecimentos, desenvolvimento de habilidades e formação de atitudes e valores, conforme estabelecidos pelos termos da LDB.

FIGURA 6 - COMPETÊNCIAS GERAIS DA BNCC



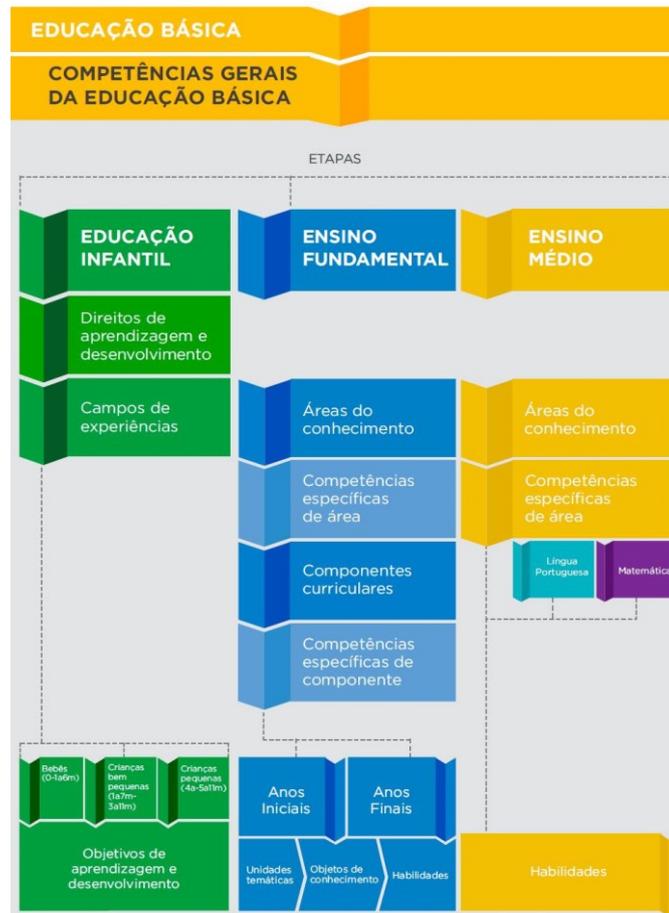
FONTE: INEP (2023).

Como o Brasil é um país diverso, a BNCC entendeu que havia a necessidade de atender as demandas regionais, que muitas vezes não conseguem ser englobadas pela base de forma geral. Por isso, além dos conteúdos considerados essenciais, existe uma segunda parte da BNCC, intitulada como “parte diversificada”. O objetivo principal dessa parte é enriquecer e complementar a parte comum, inserindo novos conteúdos aos currículos, desde que os mesmos estejam de acordo com as competências estabelecidas e em consonância com a realidade de cada instituição de ensino. Salienta-se, no entanto, que a parte diversificada deve corresponder a até

40% dos currículos locais. Busca-se, dessa forma, suprir as carências e necessidades das escolas brasileiras, dando liberdade às instituições de ensino para que as mesmas possam adequar seus currículos e explanar sobre temas de relevância social e cultural (BNCC, 2017; SAE DIGITAL, 2022).

No que concerne à estrutura, a BNCC está dividida conforme as três etapas da educação básica: Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio (fig.7). Em conformidade com os fundamentos pedagógicos, determina as competências que os discentes devem desenvolver ao longo dos anos e em cada etapa da escolaridade. Na etapa da Educação Infantil são assegurados seis principais direitos de aprendizagem e desenvolvimento e cinco campos de experiências, os quais foram estabelecidos para que as crianças possam aprender e se desenvolver. O Ensino Fundamental, por sua vez, se estrutura em dois principais grupos: anos iniciais - 1º ao 5º ano - e anos finais - 6º ao 9º ano -, os quais incluem cinco áreas do conhecimento. Cada área explicita seu papel na formação geral do discente, considerando tanto as características dos alunos, quanto às especificidades e demandas pedagógicas desta etapa. As áreas de conhecimento estabelecem as competências específicas de cada área, cujo aluno deve desenvolver ao longo dos nove anos de ensino fundamental. Cada competência apresenta um conjunto de habilidades, que se relacionam a diferentes objetos de conhecimento - entendidos como conteúdos e conceitos - e que, por sua vez, se organizam em unidades temáticas. As unidades contemplam um número variável de objetos de conhecimento, que são definidos de acordo com as especificidades dos diferentes componentes curriculares. Por fim, o Ensino Médio se organiza em quatro áreas do conhecimento, sendo que as habilidades de Língua Portuguesa e Matemática devem ser ofertadas nos três anos desta etapa. Destaca-se, no entanto, que a nova reforma do Ensino Médio, ocorrida através da Lei nº 13.415/2017, não exclui necessariamente outras disciplinas, pois as mesmas devem ser abordadas de maneira conjugada e cooperativa entre professores, de modo a fortalecer as relações entre elas, contextualizando-as de acordo com a realidade em que a escola está inserida (BNCC, 2017).

FIGURA 7 - ESTRUTURAÇÃO DA BNCC NA EDUCAÇÃO BÁSICA



FONTE: BNCC (2017).

Ainda que a BNCC seja um importante documento para a educação básica no Brasil, pois define as aprendizagens essenciais que os alunos devem adquirir em cada etapa da educação básica, tem sido objeto de críticas e debates por diversos motivos. A elaboração da BNCC não foi um processo participativo e democrático, o que gerou críticas de falta de representatividade e de diálogo com diversos setores da sociedade, como professores, pais e estudantes. Além disso, alguns especialistas argumentam que o processo de elaboração foi muito rápido e que houve pouca discussão pública sobre o documento oficial. Também não incluiu temas relevantes para a formação de alunos, como a Educação Ambiental, a Educação Sexual e a Educação para a Diversidade, entre outros. Isso pode contribuir para a reprodução de preconceitos e estereótipos (SILVA; LOUREIRO, 2020; FILIPE; SILVA; COSTA, 2021).

Embora seja uma iniciativa importante para garantir a qualidade e equidade da educação brasileira, é vista como muito rígida e centralizadora, pois estabelece um

conjunto único de competências, habilidades e conhecimentos que devem ser adquiridos pelos estudantes em todo o país. Isso pode limitar a autonomia das escolas e dos professores na elaboração de seus próprios currículos, levando a uma uniformização excessiva. A BNCC não leva em consideração as diferenças regionais, culturais e socioeconômicas do país, o que pode tornar difícil a aplicação das diretrizes em algumas regiões ou comunidades. Vale salientar, também, que algumas partes da BNCC são consideradas vagas ou pouco claras, o que pode levar a diferentes interpretações e implementações em diferentes escolas e redes de ensino, gerando confusão e insegurança entre os professores, dificultando a avaliação dos resultados da educação (MICHETTI, 2020; SILVA; LOUREIRO, 2020; FILIPE; SILVA; COSTA, 2021).

Não é um documento neutro, pois carece de legitimidade junto aos implementadores e visa à aquisição de competências e habilidades tecnicistas, impondo a formação para o mercado profissional em detrimento da formação integral, geral e emancipadora. Sendo assim, também pode acabar limitando a autonomia das escolas e dos professores, tornando o ensino mais padronizado e menos adaptado às realidades locais e às necessidades dos alunos, priorizando as habilidades cognitivas ao invés da formação de valores e de uma cidadania crítica (MICHETTI, 2020; FILIPE; SILVA; COSTA, 2021).

Cabe ressaltar que a BNCC é um documento em constante processo de revisão e adequação, e que as críticas e os debates em torno dela podem contribuir para sua melhoria e para uma educação de qualidade para todos. Mesmo sendo um importante instrumento para a melhoria da educação brasileira, ainda há desafios a serem enfrentados para garantir que as diretrizes sejam implementadas de forma efetiva e adequada em todas as regiões e contextos educacionais do país, priorizando uma formação e desenvolvimento humano integral, rompendo com visões reducionistas e assumindo uma visão pluralista, democrática e inclusiva (BNCC, 2017).

## 5.1 AS CIÊNCIAS NA BNCC

Vivemos em uma sociedade fortemente marcada pelo desenvolvimento científico e tecnológico. Ao mesmo tempo em que usufruímos de seus benefícios, presenciamos os impactos negativos que ele provoca na natureza e na sociedade.

Nesse contexto, a compreensão, explicação e intervenção desses fenômenos são necessários para a criação de uma visão pluralista, integrando conhecimentos científicos, éticos, políticos e ambientais. Sob essa vertente, o ensino de Ciências assume seu compromisso para o pleno exercício da cidadania.

A disciplina de Ciências está inserida na área de “Ciências da Natureza”, segundo a BNCC. De forma a orientar as aprendizagens consideradas essenciais a esse componente curricular, optou-se por organizar a área em três unidades temáticas, que se repetem em todos os anos do Ensino Fundamental - ou seja, do 1º ao 9º ano. A unidade temática Matéria e energia contempla o estudo dos materiais e suas transformações, assim como as fontes e tipos de energia que podem ser utilizados na vida em geral, a partir de uma perspectiva construtivista sobre a natureza das matérias e os diferentes usos da energia. Espera-se, portanto, que os alunos compreendam as ocorrências, utilizações e processamento de recursos naturais e energéticos, de modo a despertar uma consciência sobre os problemas ambientais que nos cercam, bem como para a adoção de hábitos mais sustentáveis no uso de recursos naturais e científicos-tecnológicos. A unidade temática Vida e evolução tem como proposta o estudo de questões relacionadas aos seres vivos, como o próprio nome sugere. Pretende-se, através dela, que os alunos entendam a vida como um fenômeno natural e social, elencando elementos essenciais para sua manutenção, compreendendo os processos evolutivos que geram diversidade biológica e a importância da preservação da biodiversidade. Por fim, a unidade Terra e Universo busca a compreensão das características presentes no Universo, bem como suas composições, movimentos e forças atuantes entre os corpos celestes. Ao abranger com maior detalhamento este assunto, espera-se que os discentes entendam alguns fenômenos naturais - como tsunamis e terremotos. Dessa forma, poderão ampliar os conhecimentos relativos à evolução da vida, do planeta e dos fenômenos que nos cercam (BNCC, 2017).

As unidades temáticas estão representadas por objetos de conhecimento, os quais relacionam habilidades que os alunos devem desenvolver ao longo da etapa. Cabe ressaltar que a estruturação em unidades temáticas não deve ser motivo para trabalhá-las isoladamente. O que se espera é que haja uma interdisciplinaridade e contextualização com outros temas e disciplinas. Dessa forma, o aluno será estimulado a refletir sobre o que nos cerca, delineando problemas, propondo hipóteses e construindo argumentos para o exercício da cidadania. Também é válido

destacar que os professores precisam contemplar as demandas da realidade em que a escola está inserida, como os problemas que os cercam, as desigualdades socioeconômicas, ambientais e culturais que os afetam, bem como outros problemas característicos dos contextos de vida (BNCC, 2017; CARNEVALLE, 2018).

Perante o exposto, o presente tem a intenção de analisar os materiais didáticos - particularmente os livros - utilizados na educação básica. Com o objetivo de verificar se os temas atendem o que a base propõe e se o fazem de modo integrado, unindo aspectos socioeconômicos e ecológicos, proporcionando uma visão crítica acerca das ações, e atitudes, do homem perante à natureza e a sociedade.

## 5.2 MATERIAIS DIDÁTICOS

Material didático pode ser definido como um instrumento educacional que objetiva apoiar a atividade pedagógica. Esse material pode ser qualquer recurso que esteja associado ao contexto educativo e é fundamental para o processo de ensino-aprendizagem (CASTRO; ABRANTES; STOCHERO *et al.*, 2021). São desenvolvidos com base em diferentes linguagens e podem envolver qualquer recurso, documento ou ferramenta que apresente um conteúdo explicativo sobre um objeto de conhecimento (SAE DIGITAL, 2022). De fato, não são capazes de oferecer, isoladamente, todo o conhecimento que os alunos necessitam para aprender, mas é um recurso indispensável para a aprendizagem.

Podem ser definidos em três categorias principais: impressos, audiovisuais e tecnológicos. Os materiais categorizados como impressos são aqueles que apresentam uma existência física e material, cujo manuseio é feito diretamente por alunos e docentes. Mesmo com o avanço das tecnologias, ainda é o modelo mais utilizado nas instituições de ensino, e serve como suporte de vinculação de conhecimentos. Alguns dos materiais impressos mais utilizados no processo de ensino são: os livros didáticos, revistas, atividades impressas e figuras. Os materiais audiovisuais, por sua vez, são aqueles que fazem uma utilização conjunta de elementos visuais e sonoros, ou seja, podem ser vistos e ouvidos ao mesmo tempo que transmitem um conjunto de conhecimentos específicos. Este material, por sua vez, normalmente serve de complemento ao material impresso, sendo muitas vezes utilizado de modo concomitante. Já os materiais tecnológicos são aqueles que são disponibilizados por meio de equipamentos tecnológicos, sejam jogos, vídeos,

ambientes virtuais de aprendizagem, softwares, entre outros. Esse tipo de material vem ganhando espaço ao longo do avanço dos recursos tecnológicos, mas ainda segue como um complemento ao ensino (CASTRO; ABRANTES; STOCHERO *et al.*, 2021).

O material didático serve como um apoio ao docente e não como uma fonte exclusiva de conhecimento. Cabe à ele avaliar esses materiais e realizar a combinação mais adequada de modo a atender suas propostas educacionais. Logo, é preciso que esses materiais sejam estimulantes, apresentando formas e recursos que promovam a instigação do aluno, guiando o processo de aprendizagem e promovendo uma educação de qualidade (SILVA, 2008).

### 5.3 LIVROS DIDÁTICOS

O livro didático é um instrumento educacional de valor inestimável presente no Brasil desde o período colonial. Naquela época, tratava-se de um privilégio e apenas os mais abastados tinham acesso. Ao longo dos anos, os livros se mostraram um grande aliado à prática pedagógica, capaz de uniformizar o currículo escolar e provocar possíveis mudanças, e aperfeiçoamento, no processo de ensino-aprendizagem (SANTOS; MARTINS, 2011).

Dotados de informações de cunho científico e linguagem adequada à faixa etária, reúnem informações que auxiliam no desenvolvimento dos alunos em todas as etapas da educação básica. Direciona o ponto de partida e traça uma sequência para a aprendizagem, preenchendo lacunas que porventura possam existir. Além de otimizar o tempo em sala de aula, abrem as portas da leitura, ampliando o vocabulário, desenvolvendo a linguagem e o pensamento dos alunos (SANTOS; MARTINS, 2011; CASTRO; ABRANTES; STOCHERO *et al.*, 2021).

Os livros didáticos, portanto, são importantes ferramentas que guiam a construção do conhecimento, facilitando tanto a vida de docentes, quanto de discentes. Ainda que existam outros tipos de recursos pedagógicos, é o instrumento de ensino mais utilizado pelos professores nas instituições de ensino. Apoiam a atividade pedagógica, servindo de base para a transmissão de conhecimentos de forma direcional e sistematizada (UFT, 2020; CASTRO; ABRANTES; STOCHERO *et al.*, 2021). Apesar de direcionar os conhecimentos, não pode ser considerado apenas um instrumento de informações prontas (SANTOS; MARTINS, 2011).

O desenvolvimento desses materiais didáticos precisa seguir as diretrizes da BNCC. Devem ser revisados, adaptados e contextualizados constantemente, de modo a promover um uso efetivo e produtivo. No entanto, nem sempre os textos contidos nos livros estão atualizados ou contextualizados e cabe ao professor, portanto, a missão de atualizar o conteúdo, valorizando a diversidade de saberes e o desenvolvimento crítico e reflexivo de seus alunos (CASTRO; ABRANTES; STOCHERO *et al.*, 2021).

Os livros didáticos são instrumentos valiosos de disseminação de conhecimentos e informações, capazes de uniformizar diferentes culturas. Sua presença reduz as desigualdades à medida que oportuniza a construção do conhecimento e molda a identidade dos alunos. Diante desse cenário, compete ao docente uma atenção especial quanto à avaliação, escolha e utilização desse material pedagógico para que sua finalidade seja exitosa (SANTOS; MARTINS, 2011).

No Brasil, essa escolha ocorre por meio do Programa Nacional de Livro e Material Didático (PNLD), que representa, hoje, o maior programa de compra e material educacional do mundo, proporcionando maior equidade no acesso à formação de qualidade para todas as crianças matriculadas na educação básica.

#### 5.4 PROGRAMA NACIONAL DE LIVRO E MATERIAL DIDÁTICO (PNLD)

O Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD) é um programa do Ministério da Educação (MEC) junto ao Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE). Trata-se de um conjunto de ações voltadas à compra e distribuição de obras didáticas, pedagógicas e literárias, de forma sistemática, regular e gratuita às instituições de ensino públicas, constituindo-se como um dos principais instrumentos de apoio ao processo de ensino-aprendizagem (FNDE, 2017; PNLD, 2017).

As ações do PNLD se destinam a alunos e professores de escolas públicas, instituições comunitárias, confessionais ou filantrópicas - sem fins lucrativos - e conveniadas com o Poder Público. O programa contempla os quatro níveis de ensino brasileiro: Educação Infantil; Ensino Fundamental, anos iniciais (1º ao 5º ano); Ensino Fundamental, anos finais (6º ao 9º ano); e, Ensino Médio e Educação de Jovens e Adultos - EJA. O programa disponibiliza materiais didáticos adequados a cada nível

educacional e, por isso, a escolha deve ser feita de modo coletivo e reflexivo (PNLD, 2017).

O programa, anteriormente denominado de Programa Nacional do Livro Didático, foi criado em 1985 pelo Governo Federal e é considerado, até hoje, um dos maiores programas de distribuição de livros no mundo (SEDU, 2022). Sua execução ocorre de maneira alternada, sendo atendidos em diferentes ciclos: Educação Infantil; anos iniciais; anos finais; e, Ensino Médio. Cada nível é atendido pelo programa a cada quatro anos, sendo que os segmentos não contemplados pelo ciclo em vigor, ainda podem receber materiais pedagógicos, relativos à complementação - correspondente a novas matrículas - e reposição de livros - avariados ou não devolvidos (PNLD, 2017; CEFET-MG, 2019).

Para receber os materiais didáticos referentes ao PNLD, é preciso que as escolas interessadas participem do Censo Escolar, promovido pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), e tenham feito adesão formal ao programa. O PNLD deve ser renovado a cada ano, até o final de maio. A distribuição ocorre de acordo com as projeções do censo escolar referente aos dois anos anteriores ao ano do programa. Devido a esse lapso de informações, pode ocorrer pequenas oscilações quanto ao número de livros e o número de estudantes. A distribuição é feita por meio de um contrato entre o FNDE e os Correios, que leva os materiais da editora até as escolas, sempre acompanhadas pela Secretaria Estadual de Educação. Em regiões mais remotas, os materiais são entregues nas prefeituras e/ou Secretarias Municipais de Educação, ficando a cargo destas, a efetivação da entrega (PNLD, 2017; SEDU, 2022).

Para participar do processo, as editoras interessadas devem se inscrever em editais divulgados pelo FNDE. As obras passam por um processo de triagem técnica, física e pedagógica, que resulta em resenhas críticas feitas por especialistas na área. Estas, por sua vez, passam a integrar o Guia Digital do PNLD, que é disponibilizado às escolas e auxilia na escolha dos docentes (SEDU, 2022).

A Resolução nº 15, de 26 de julho de 2018, regulamentou normas de conduta no âmbito da execução do PNLD, garantindo integridade no processo de escolha e autonomia das escolas. Com a nova nomenclatura, o programa também teve seu projeto ampliado, possibilitando, além de obras didáticas e literárias, a inclusão de materiais de apoio à prática educativa como softwares, jogos educacionais, materiais de reforço, materiais de formação docente, gestão escolar, entre outros (CEFET-MG,

2019). Cabe ao corpo diretivo decidir entre os diferentes tipos de materiais didáticos (BRASIL, 2017).

As escolhas são feitas de acordo com as necessidades da rede de educação local, sendo as mesmas responsáveis por definir uma das três modalidades disponíveis. As opções do processo de escolha são: Material único para cada escola: cada escola realiza, individualmente, sua escolha e recebe o material escolhido pelos docentes; Material único para cada grupo de escolas: a rede de ensino decidirá um grupo de escolas que escolherão um material didático que será utilizado em todas as escolas ; e, material único para toda rede: a escolha é unificada e todas as escolas da rede deverão utilizar os mesmos títulos. Independentemente da escolha adotada pela instituição, os docentes ainda são peças fundamentais na escolha dos livros. Após isso, as escolhas são registradas pelos diretores no sistema PNLD, garantindo uma seleção baseada em reflexões coletivas, democráticas e autônomas (SEDU, 2022).

Diante disso, as obras didáticas pertinentes ao ensino de Ciências da Natureza para a educação básica, procuram apresentar um ensino de Ciências engajado em questões sociais e ambientais, de modo a incentivar tanto discentes quanto docentes, ao exercício da cidadania. Sendo assim, favorecem uma maior conscientização das necessidades gerais de uma sociedade, tornando-a mais tolerante e respeitosa de modo a pautá-la em princípios democráticos. O caráter interdisciplinar contido nos materiais possibilita uma articulação entre temas de ciência, tecnologia, sociedade e ambiente (CTSA), favorecendo o desenvolvimento do pensamento crítico e autônomo dos estudantes (BRASIL, 2017).

Assim, o Programa Nacional do Livro e do Material Didático visa aprimorar o processo de ensino-aprendizagem nas escolas de educação básica, almejando uma melhoria na qualidade de educação e garantindo um padrão de qualidade do material de apoio e à prática educativa. Dessa forma, democratiza o acesso às fontes de informação, respeitando o pluralismo de ideias, as diversidades, à autonomia pedagógica ao mesmo tempo que garante um processo de transparência, coletividade e desenvolvimento docente (BRASIL, 2017).

## 6 ANÁLISE DOS LIVROS DIDÁTICOS

A presente pesquisa possui uma abordagem metodológica de cunho qualitativo, denominado de análise documental (LUDKE, 1986), direcionada a análise de coleções de livros didáticos de Ciências. As coleções são destinadas aos anos finais - 6º ao 9º ano - do ensino fundamental e foram escolhidas com base nas quantidades adquiridas, por título, pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), através do guia do PNLD Literário de 2020 (tabela 3). Foram escolhidas três coleções, totalizando 12 livros. Os livros em questão serão utilizados pelas instituições de ensino até o ano de 2024; ano que ocorrerá o próximo processo de escolha de obras pelas escolas e por docentes, de modo consciente e democrático, simbolizando um processo de autonomia da instituição (PNLD, 2020).

TABELA 3 - AQUISIÇÃO POR TÍTULO: ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL (PNLD 2020)

<b>Título</b>	<b>Editora</b>	<b>Ano/Série</b>	<b>Quantidade de exemplares</b>
Araribá Mais – Ciências	Editora Moderna Ltda	6º Ano	736.782
Araribá Mais – Ciências	Editora Moderna Ltda	7º Ano	697.702
Araribá Mais – Ciências	Editora Moderna Ltda	8º Ano	637.662
Araribá Mais – Ciências	Editora Moderna Ltda	9º Ano	608.657
Ciências Naturais - Aprendendo com o cotidiano	Editora Moderna Ltda	6º Ano	497.455
Ciências Naturais - Aprendendo com o cotidiano	Editora Moderna Ltda	7º Ano	456.653
Ciências Naturais - Aprendendo com o cotidiano	Editora Moderna Ltda	8º Ano	414.319
Ciências Naturais - Aprendendo com o cotidiano	Editora Moderna Ltda	9º Ano	385.749
Projeto Teláris - Ciências	Editora Ática S.A.	6º Ano	458.476
Projeto Teláris - Ciências	Editora Ática S.A.	7º Ano	423.250
Projeto Teláris - Ciências	Editora Ática S.A.	8º Ano	388.843
Projeto Teláris - Ciências	Editora Ática S.A.	9º Ano	359.660

FONTE: Adaptado de FNDE (2020).

Para a obtenção dos dados, foi construída uma ficha de parâmetros com base nos objetos de conhecimento requeridos pela BNCC na área de Ciências da Natureza

referente ao tema do Saneamento Básico. Salieta-se, no entanto, que, segundo a BNCC, o tema deve ser abordado, prioritariamente, no 7º e 9º ano. O intuito é verificar nos livros didáticos de Ciências - destinados aos anos finais do Ensino Fundamental - se os conteúdos e atividades abordam o tema do Saneamento Básico, além dos anos contemplados pela BNCC. Dessa forma, pretende-se observar se estão de acordo com o proposto: se o fazem de modo integral ou parcial; se há interdisciplinaridade; contextualização; e, se estão inseridos em uma perspectiva socioambiental.

Os parâmetros da ficha de análise foram selecionados previamente e são apresentados a seguir (quadro 1):

QUADRO 1 - PARÂMETROS DE ANÁLISE DOS LIVROS DIDÁTICOS

Avaliação	Parâmetro
O tema do saneamento básico é abordado no livro?	Observar se o tema consta no livro didático analisado;
Apresenta as quatro principais funções do saneamento básico?	Verificar se há indicação de todas as funções pertencentes ao saneamento básico, de modo a propiciar um ensino mais completo aos discentes;
Faz menção ao panorama atual do saneamento básico no país?	Identificar se o texto complementa as definições e aproxima os alunos da temática através da menção do atual panorama do sistema no país;
Há contextualização do tema?	Analisar se o conteúdo aborda toda sua complexidade e entrelaçamentos políticos, sociais, econômicos e culturais, problematizando situações reais;
Há clareza no conteúdo?	Observar se o texto está adequado à faixa etária e se não suscita dúvidas;
Apresenta erros conceituais?	Analisar se existem erros de definições que possam talhar concepções errôneas. <b>Exemplo:</b> que funções desempenham ou deveriam exercer na prestação dos serviços de saneamento básico;
Há esquemas e/ou ilustrações sobre o tema?	Analisar se há existência de esquemas e/ou ilustrações que façam referência ao saneamento básico;
Existem atividades relacionadas ao saneamento básico?	Observar se nas atividades dos livros existem exercícios direcionados à temática;
Os boxes informativos trazem algum tipo de informação a respeito do saneamento básico?	Verificar se os boxes informativos trazem informações complementares ao texto didático;
Há interdisciplinaridade?	Identificar se há a integração do conteúdo com outras áreas do conhecimento, de modo a complementar ou suplementar o conjunto de saberes;

Avaliação	Parâmetro
Existe uma perspectiva socioambiental na abordagem da temática?	Analisar se os conteúdos são abordados de modo integrado, ou seja, como um todo em todas as suas vertentes: Ambientais, econômicas, sociais, culturais e políticas;
Menciona injustiças socioambientais relacionadas ao saneamento básico?	Observar se o texto didático aponta as desigualdades sociais na apropriação do ambiente e de seus recursos;
Apresenta os problemas decorrentes da falta de saneamento (sobre a saúde, meio ambiente, etc)?	Analisar se o livro discorre sobre os problemas desencadeados pela falta de saneamento básico na saúde, meio ambiente, etc.;
Existe reflexão e criticidade acerca do tema saneamento básico?	Identificar se há incentivo quanto ao processo de tomada de consciência dos alunos, refletindo sobre as ações do homem no mundo;
Caso não tenha sido abordado no livro, existe potencialidade para ser abordado em outras unidades e/ou capítulos	Verificar se existe a possibilidade de articulação do tema com outro conteúdo presente no livro;
Os objetivos propostos pela BNCC foram alcançados?	Observar se os conteúdos atenderam e/ou estão de acordo com as habilidades requeridas pela BNCC: (EF07CI08) <sup>1</sup> ; (EF07CI09) <sup>2</sup> ; (EF09CI13) <sup>3</sup> .

FONTE: A autora (2023).

Os doze (12) livros de Ciências aprovados no PNLD de 2020, foram identificados seguindo a ordem descrita no próprio PNLD, como: LD1 (Livro Didático 1), LD2 (Livro Didático 2), e assim sucessivamente:

- a) LD1: Araribá Mais - Ciências: 6º ano;
- b) LD2: Araribá Mais - Ciências: 7º ano;
- c) LD3: Araribá Mais - Ciências: 8º ano;
- d) LD4: Araribá Mais - Ciências: 9º ano;

<sup>1</sup> (EF07CI08) Avaliar como os impactos provocados por catástrofes naturais ou mudanças nos componentes físicos, biológicos ou sociais de um ecossistema afetam suas populações, podendo ameaçar ou provocar a extinção de espécies, alteração de hábitos, migração etc.

<sup>2</sup> (EF07CI09) Interpretar as condições de saúde da comunidade, cidade ou estado, com base na análise e comparação de indicadores de saúde (como taxa de mortalidade infantil, cobertura de saneamento básico e incidência de doenças de veiculação hídrica, atmosférica entre outras) e dos resultados de políticas públicas destinadas à saúde.

<sup>3</sup> (EF09CI13) Propor iniciativas individuais e coletivas para a solução de problemas ambientais da cidade ou da comunidade, com base na análise de ações de consumo consciente e de sustentabilidade bem-sucedidas.

- e) LD5: Ciências Naturais - Aprendendo com o cotidiano: 6º ano;
- f) LD6: Ciências Naturais - Aprendendo com o cotidiano: 7º ano;
- g) LD7: Ciências Naturais - Aprendendo com o cotidiano: 8º ano;
- h) LD8: Ciências Naturais - Aprendendo com o cotidiano: 9º ano;
- i) LD9: Projeto Teláris - Ciências: 6º ano;
- j) LD10: Projeto Teláris - Ciências: 7º ano;
- k) LD11: Projeto Teláris - Ciências: 8º ano;
- l) LD12: Projeto Teláris - Ciências: 9º ano.

## 6.1 ANÁLISE DOS LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS

Dos doze(12) livros analisados, oito (8) estão disponíveis em formato digital nas páginas oficiais das editoras. Uma coleção, no entanto, foi cedida por um professor do Departamento de Teoria e Prática de Ensino (DTPEN), da Universidade Federal do Paraná, o que contribuiu grandemente com essa pesquisa, uma vez que sem a disponibilização dos mesmos, não haveria a possibilidade de análise das coleções mais adquiridas.

Cabe ressaltar que as informações analisadas, e apresentadas, foram feitas a partir da análise do sumário, unidades e capítulos que poderiam ter alguma relação com o saneamento básico. Foram considerados os conteúdos, boxes informativos, ilustrações, legendas e atividades. Também foram observados se existem estímulos à reflexão e criticidade, interdisciplinaridade, contextualização e perspectiva socioambiental.

## 6.2 APRESENTAÇÃO GERAL DE CADA COLEÇÃO

Para uma melhor didática e apresentação, foi feita uma análise geral de cada coleção, contendo: título da coleção, imagem dos livros que a compõem; autor(es), editora, edição, código - de acordo com o apresentado no PNLD 2020) e um resumo sobre os aspectos gerais da coleção.

FIGURA 8 - COLEÇÃO ARARIBÁ MAIS - CIÊNCIAS

## Coleção Araribá Mais - Ciências



**Editora Moderna**  
**Autora: Máira Rosa Carnevale**  
**1ª Edição - 2018**  
**Código 0299P20032**

FONTE: A autora (2023).

### Resumo da coleção:

Todos os quatro exemplares apresentam o mesmo padrão de estrutura nas primeiras páginas: apresentação inicial - direcionada apenas aos estudantes -, “conheça seu livro” e sumário. Os livros são divididos em unidades numéricas, organizadas de maneira clara e regular. Cada unidade é subdividida em temas. Todas apresentam uma abertura, páginas de conteúdo, atividades e seções como, por exemplo: Explore; Atitudes para a vida; e, Pensar Ciência.

No início de cada unidade, os livros apresentam uma imagem que contribuem para um debate inicial acerca do tema em questão, além de trazer justificativas do “por que” se deve estudar aquele conteúdo. Nas páginas iniciais também são destacados os objetos do conhecimento, segundo a BNCC, assim como as habilidades que se deseja desenvolver ao longo da unidade.

Nas páginas finais, existem suas seções denominadas: Oficinas de Ciências e Fique por dentro. A primeira apresenta um sumário próprio e traz algumas atividades que podem ser desenvolvidas junto aos discentes. No que diz respeito à segunda seção - Fique por dentro -, são apresentadas sugestões de leitura que possuem algum

tipo de relação com algum tema abordado ao longo do livro. Nesta parte, também, existe uma lista de museus e centros de ciências existentes no país.

FIGURA 9 - COLEÇÃO CIÊNCIAS NATURAIS: APRENDENDO COM O COTIDIANO

## **Coleção Ciências Naturais: Aprendendo com o cotidiano**



**Editora Moderna**

**Autores: Eduardo Leite do Canto; Laura Celloto Canto**

**6ª Edição - 2018**

**Código 0316P20032**

FONTE: A autora (2023).

### **Resumo da coleção:**

Todos os quatro exemplares apresentam o mesmo padrão de estrutura das primeiras páginas: apresentação inicial - destinada a pais e alunos, estruturação dos livros e sumário. Os livros são divididos em unidades alfabéticas, organizadas de maneira clara e regular. Cada unidade é subdividida em capítulos. Em todo início de capítulo existem seções em comum: “motivação” e “desenvolvimento do tema”. Todas apresentam uma abertura, páginas de conteúdo, atividades e seções como, por exemplo: Amplie o vocabulário; Seu aprendizado não termina aqui; e, mapas conceituais.

No início de cada unidade são apresentadas duas imagens que se correlacionam com o conteúdo abordado a seguir. Possui atividades dispostas em quadros laterais, os quais variam de discussões em grupo até fixação de conceitos. Diferentemente da primeira coleção, não apresenta objetos de conhecimento e nem as habilidades requeridas pela BNCC.

Nas páginas finais, existe uma seção denominada: Suplemento de projetos, que apresenta algumas atividades e/ou projetos que podem ser desenvolvidos ao longo da disciplina.

FIGURA 10 - COLAÇÃO PROJETO TELÁRIS - CIÊNCIAS



FONTE: A autora (2023).

### Resumo da Obra:

Todos os quatro exemplares, assim como as demais coleções, apresentam o mesmo padrão de estrutura nas primeiras páginas: apresentação inicial - direcionada apenas aos estudantes -, “conheça seu livro” e sumário. Os livros são divididos em unidades numéricas, organizadas de maneira clara e regular. Cada unidade é subdividida em capítulos. Todos apresentam uma abertura, páginas de conteúdo, atividades e seções, como, por exemplo: A questão é...; Ciência e saúde; e, para saber mais. Diferentemente das outras coleções, no início de cada capítulo não há seções e nem boxes informativos.

No início de cada unidade, há apresentação de uma imagem, ocupando duas folhas, que contribuem, assim como perguntas dispostas no box “A questão é...”, para um debate inicial acerca do tema em questão. Assim como a última coleção avaliada - Ciências Naturais -, não há a apresentação de objetos do conhecimento e nem de habilidades requeridas pela BNCC.

Nas páginas finais, existem cinco (5) seções, sendo uma - Recordando alguns termos - destinada à retomada de conceitos aprendidos ao longo do livro, e quatro (4) que contemplam sugestões de apoios didáticos, divididas por categoria: leitura complementar; filmes; *sítes* de Ciência; e, espaço para visitas.

### 6.2.1 Primeiras impressões dos livros didáticos

Na figura 11, apresenta-se um resumo das primeiras impressões da análise dos livros didáticos. Observa-se que os exemplares que tratam sobre o assunto estão, em sua maioria, adequados em relação aos parâmetros analisados.

FIGURA 11 - PRIMEIRAS IMPRESSÕES DOS LD.

Primeiras impressões		LD											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>Aborda Saneamento Básico?</b>		S	S	N	N	N	S	N	S	S	S	N	N
<b>Imagens, figuras e gráficos</b>	As escalas/proporções estão bem clarificados?	S	S	-	-	-	S	-	S	S	S	-	-
	As legendas são legíveis e compreensíveis?	S	S	-	-	-	S	-	S	S	S	-	-
	Explica se são reais ou fantasia, quando necessário?	S	S	-	-	-	S	-	S	S	S	-	-
	Apresenta dados (autor ou fonte) das imagens, figuras ou gráficos?	S	S	-	-	-	S	-	S	S	S	-	-
<b>Textos e linguagem</b>	A fonte está razoável para leitura?	S	S	-	-	-	S	-	S	S	S	-	-
<b>Disposição dos conteúdos</b>	Abordam aspectos socioculturais?	S	*	-	-	-	S	-	S	S	S	-	-
	Faz analogias a fatos presentes no dia a dia?	S	*	-	-	-	S	-	S	S	S	-	-
	Estão livres de preconceitos?	S	S	-	-	-	S	-	S	S	S	-	-

FONTE: A autora (2023).

LEGENDA: **S** = sim; **N** = não; \* = superficial/resumido.

Pode-se notar que nem todos os exemplares abordam esse tema, como é o caso do LD3, LD4, LD5, LD7, LD11 e LD12. Em sua maioria, os LD que contemplam a temática possuem boas condições de imagens/ilustrações, texto, linguagem e disposição de conteúdos. Alguns se demonstram falhos em aspectos cotidianos e socioculturais.

### 6.2.2 Conteúdos de Saneamento Básico:

Após a análise geral de cada livro didático, foram reunidas as seguintes considerações de cada exemplar e sistematizadas da seguinte maneira: **S** = sim; **N** = não; **P** = parcialmente; **//** = não se aplica; **\*** = superficial ou resumido.

### 6.2.3 Coleção Araribá Mais – Ciências

QUADRO 2 - ANÁLISES PARCIAIS DA COLEÇÃO ARARIBÁ MAIS - CIÊNCIAS

Coleção Araribá Mais - Ciências	LD			
	1	2	3	4
O tema do saneamento básico é abordado no livro?	S	S	N	N
Apresenta as quatro principais funções do saneamento básico?	P	P	//	//
Faz menção ao panorama atual do saneamento básico no país?	S	P	//	//
Há contextualização do tema?	S	P	//	//
Há clareza no conteúdo?	S	S	//	//
Apresenta erros conceituais?	S	S	//	//
Há esquemas e/ou ilustrações sobre o tema?	S	S	//	//
Os boxes informativos trazem algum tipo de informação a respeito do saneamento básico?	S	S	N	N
Há interdisciplinaridade?	S	S	N	N
Existe uma perspectiva socioambiental na abordagem da temática?	S	S	N	N
Menciona injustiças socioambientais relacionadas ao saneamento básico?	S	P	//	//
Apresenta os problemas decorrentes da falta de saneamento (sobre a saúde, meio ambiente, etc)?	S	S	//	//
Existe reflexão e criticidade acerca do tema saneamento básico?	S	P	N	P
Caso não tenha sido abordado no livro, existe potencialidade para ser abordado em outras unidades e/ou capítulos	//	//	N	S
Os objetivos propostos pela BNCC foram alcançados?	P	P	N	N

FONTE: A autora (2023).

LEGENDA: **S** = SIM; **N** = NÃO; **P** = PARCIALMENTE; **//** = NÃO SE APLICA; **\*** = SUPERFICIAL OU RESUMIDO.

#### 6.2.3.1 LD1

O LD1, referente ao 6º ano, aborda o assunto do saneamento em uma única unidade, mas em três tópicos distintos: A água; O tratamento da água; e, Degradação e conservação do solo. Ainda que o primeiro tópico não aborde explicitamente a temática, problematiza questões sociais ligadas às tecnologia e ao saneamento básico, além de promover o reconhecimento de que a água não potável é um veículo de microrganismos que podem causar doenças. O segundo, por sua vez, versa sobre os processos de tratamento de água. Neste, são discutidos assuntos sobre a disponibilidade de água e o processo de tratamento. Através do texto, pode-se identificar o incentivo à reflexão sobre a importância de um uso sustentável. Por fim, o terceiro tópico se refere à degradação do solo, discorrendo sobre a contaminação dele em decorrência da produção e descarte incorreto de lixo, principalmente em áreas urbanas, assim como os problemas desencadeados por essas atitudes no meio ambiente e na saúde da população.

Os tópicos fazem uma contextualização adequada à temática, assim como apresentam clareza e uma linguagem condizente à faixa etária dos alunos. Os boxes informativos, e presentes ao longo da unidade, prevêm discussões sobre os temas, sempre ressaltando a importância da água e do correto manejo de resíduos, assim como as atividades são direcionadas para a dimensão social do saneamento. Nos exercícios, são apresentados diversos textos que contextualizam a atual situação do sistema no país - como as injustiças sociais e deficiência no sistema causado pela falha das políticas públicas - além de abranger temas como a ocupação irregular nas beiras de rios e as consequências que o uso desta água pode ocasionar na vida da população mais vulnerável economicamente. Quanto às ilustrações e esquemas, pode-se notar que os autores focaram, principalmente, em esquemas que suplementam o corpo do texto. Foi verificada uma representação esquemática do processo de captação, tratamento e distribuição de água para o abastecimento público. Além de ampliar a visão sobre o processo, faz interdisciplinaridade com a disciplina de química, pois as misturas e processos químicos, são objetos de estudo da matéria. Outra sugestão de interdisciplinaridade está relacionada às matérias de geografia e história, através da pesquisa referente às características sanitárias encontradas nas diferentes regiões do Brasil e do mundo, buscando construir um panorama das mudanças que ocorreram no saneamento ao longo dos anos, décadas ou séculos, tanto pelo viés político, quanto pelos tecnológicos, ambientais e sociais.

Das quatro principais funções do saneamento básico, apenas três foram observadas: Abastecimento de água potável; Esgotamento sanitário; e, Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Nesta unidade, foi percebido um equilíbrio entre as funções, de modo que todos os três foram abordados de maneira adequada e satisfatória. No entanto, observou-se a ausência do eixo temático relativo à drenagem e ao manejo de águas pluviais urbanas. Por isso, entendeu-se que houve um tipo de erro conceitual, que pode ocasionar visões distorcidas sobre as funções e responsabilidades do sistema sanitário. Apesar disso, o livro apresenta uma boa perspectiva socioambiental, abrangendo os impactos que a contaminação da água e do solo, em escala local e global, podem acarretar ao meio ambiente, buscando a integração entre os aspectos socioeconômicos com os ecológicos. Prevê, através das discussões e reflexões trazidas ao longo da unidade, uma atuação incessante dos alunos em prol da saúde individual e coletiva acerca dos problemas ocasionados pela indisponibilidade, ou ineficiência, do saneamento básico estando em consonância com o que a Educação Ambiental Crítica propõe.

Diante disso, foi possível constatar que o livro alcançou parcialmente os objetivos propostos pela BNCC, é um tema com grande potencial para ser discutido na Educação Ambiental e nas suas mais diferentes perspectivas, mas principalmente na socioambiental. Logo, as omissões contidas no corpo do texto podem ser facilmente complementadas pela ação docente.

#### 6.2.3.2 LD2

O LD2, referente ao 7º ano, discorre sobre o saneamento em apenas uma unidade, mas em dois tópicos distintos: A classificação dos seres vivos; e, Platelmintos, nematódeos e anelídeos. O primeiro tópico tem como tema central, a influência dos aspectos demográficos, socioeconômicos, políticos, culturais e ambientais e a falta de vigilância sanitária nas condições de saúde da população humana. O segundo tópico, por sua vez, aborda as doenças causadas por platelmintos e nematódeos, correlacionando as formas de prevenção e controle destas doenças com a falta de saneamento básico e as falhas do poder público.

Os dois itens apresentaram uma boa contextualização do tema, assim como uma linguagem clara e adequada à faixa etária dos discentes. Os boxes informativos dispostos ao longo da unidade não trazem conceitos em si, mas apresentam dados

que complementam o texto didático. Pôde-se verificar que os boxes trazem diversos conceitos importantes relacionados ao tema e propõe medidas para controlar a incidência de doenças relacionadas à falta de infraestrutura adequada. Na seção denominada “Atitudes para a vida”, os alunos são instigados a refletir sobre a relação entre algumas doenças, questões sociais e de infraestrutura das comunidades, como a presença do saneamento básico. Essa discussão permite que os alunos utilizem os conhecimentos adquiridos a respeito das doenças que são transmitidas e encontrem soluções para as doenças que atingem a comunidade que vivem. A seção também possui uma tirinha que relaciona o descarte de resíduos sólidos com a saúde, apontando as deficiências do saneamento básico, que é um fator que contribui para o aumento de doenças, em especial a leptospirose e a dengue. Ainda que a unidade não tenha abordado especificamente o panorama atual do saneamento, algumas atividades o fazem através de gráficos que relacionam a mortalidade infantil às melhorias das condições sanitárias e de saúde pública, além do aumento do percentual de domicílios com acesso à rede coletora de esgoto, água potável e coleta de lixo.

Na análise do livro foram encontradas apenas três das quatro funções do saneamento básico: Abastecimento de água potável; esgotamento sanitário; e, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Não houve menção à drenagem e manejo de águas pluviais, o que configura um tipo de erro conceitual que pode comprometer o entendimento e a totalidade do saneamento. Dentre as funções, a mais destacada foi a de abastecimento de água, pois tem influência direta nas doenças de veiculação hídrica como a esquistossomose, teníase e ascaridíase. O esgotamento sanitário e o manejo de resíduos sólidos foram mais abordados nos boxes informativos e nos esquemas ilustrativos encontrados na unidade. Há a possibilidade de interdisciplinaridade ligada à matéria de português. No que se refere à ancilostomíase - infecção crônica provocada por nematóides -, é sugerido um trabalho que articule a doença com o personagem Jeca Tatu, de Monteiro Lobato. O escritor defendia o acesso das pessoas ao saneamento básico, com o objetivo de melhorar as condições de saúde da população, principalmente dos moradores das áreas rurais. Neste trabalho, ainda, é plausível abordar o preconceito, já que o personagem era muito magro e pálido. Trata-se de uma oportunidade de ampliar a visão dos alunos e questionar sobre imagens preconceituosas e estereotipadas,

provendo uma discussão a respeito da diversidade de indivíduos e grupos sociais de forma integrada, assim como a Educação Ambiental Crítica propõe.

Assim sendo, o livro performou de forma aceitável, alcançando parcialmente os objetivos propostos pela BNCC. É um tema passível de discussão na Educação Ambiental, tendo como principal foco, a perspectiva socioambiental. Se demonstrou eficiente em algumas temáticas e falhas em outras, que podem acarretar em visões deturpadas sobre o sistema.

#### 6.2.3.3 LD3

O LD3, referente ao 8º ano, não contém nenhum capítulo que aborda a temática analisada nos livros. De acordo com a BNCC, os objetos do conhecimento referentes ao 8º ano devem compreender a exploração de mecanismos reprodutivos - sejam vegetais ou animais - produção e consumo de energia elétrica e temas relacionados à tempo e clima. Não foi encontrado nenhuma unidade, ou tópico, em que o tema pudesse se enquadrar, visto que grande parte dos assuntos não se correlaciona com o saneamento básico. Assim sendo, não tem potencialidade para um trabalho em conjunto com a Educação Ambiental.

#### 6.2.3.4 LD4

Assim como o anterior, o livro em questão - referente ao 9º ano -, não apresenta nenhuma unidade ou tópico que aborde o saneamento básico. No entanto, era previsto que fosse contemplado em algum momento, uma vez que a BNCC sugere, como uma de suas habilidade para o 9º ano, a proposição de iniciativas individuais e coletivas para a solução de problemas ambientais da cidade ou da comunidade, com base na análise de ações de consumo consciente e de sustentabilidade bem-sucedidas.

Apesar disso, existe potencialidade de incluir o tema no tópico “Conservação da Biodiversidade”. Neste, são explanadas informações acerca da preservação da biodiversidade e sua importância para o ecossistema. Relacionado à ela, podem ser trabalhados conceitos referentes à um desenvolvimento sustentável, como forma de fomentar debates sobre a sociedade de consumo, cujo foco é o acúmulo de bens materiais. Ao longo das páginas podem ser explorados diversos tipos de iniciativas

que servem de base para a promoção do tema e os impactos que sua ausência acarreta ao meio ambiente. A intenção, aqui, seria prover o entendimento do papel discente na problemática ambiental, ou seja, no impacto ambiental ocasionado pelo modo de vida e de consumo das populações. Diante disso, busca-se uma reflexão frente às atitudes individuais e coletivas, investigando maneiras de solucionar problemas ambientais. No entanto, ao final do tópico, há um exercício em que pode-se citar sobre o saneamento, já que relaciona os progressos da sociedade à destruição dos ambientes naturais. Logo, pode ser um tema potencial para ser trabalhado na Educação Ambiental, em especial na visão socioambiental.

Como já mencionado, o livro não está em consonância com a BNCC, uma vez que não contempla o conteúdo previsto e se mostra exíguo quanto à abordagem da temática.

#### 6.2.4 Coleção Ciências Naturais: Aprendendo com o cotidiano

QUADRO 3 - ANÁLISES PARCIAIS DA COLEÇÃO CIÊNCIAS NATURAIS: APRENDENDO COM O COTIDIANO

Coleção Ciências Naturais: Aprendendo com o cotidiano	LD			
	5	6	7	8
O tema do saneamento básico é abordado no livro?	N	S	N	S
Apresenta as quatro principais funções do saneamento básico?	//	S	//	P
Faz menção ao panorama atual do saneamento básico no país?	//	S	//	*
Há contextualização do tema?	//	S	//	S
Há clareza no conteúdo?	//	S	//	S
Apresenta erros conceituais?	//	N	//	S
Há esquemas e/ou ilustrações sobre o tema?	//	S	//	S
Existem atividades relacionadas ao saneamento básico?	//	S	//	S
Os boxes informativos trazem algum tipo de informação a respeito do saneamento básico?	N	S	N	S
Há interdisciplinaridade?	N	S	N	S
Existe uma perspectiva socioambiental na abordagem da temática?	N	S	N	S
Menciona injustiças socioambientais relacionadas ao saneamento básico?	//	S	//	S

Coleção Ciências Naturais: Aprendendo com o cotidiano	LD			
	5	6	7	8
Apresenta os problemas decorrentes da falta de saneamento (sobre a saúde, meio ambiente, etc)?	//	S	//	S
Existe reflexão e criticidade acerca do tema saneamento básico?	N	S	N	S
Caso não tenha sido abordado no livro, existe potencialidade para ser abordado em outras unidades e/ou capítulos	S	//	N	//
Os objetivos propostos pela BNCC foram alcançados?	N	S	N	P

FONTE: A autora (2023).

LEGENDA: **S** = SIM; **N** = NÃO; **P** = PARCIALMENTE; **//** = NÃO SE APLICA; \* = SUPERFICIAL OU RESUMIDO.

#### 6.2.4.1 LD5

O LD5, referente ao 6º ano, não apresenta, em nenhum momento, referência ao saneamento básico. De acordo com a BNCC, os objetos de conhecimento do 6º ano devem explorar conteúdos referentes à dinâmica dos seres vivos, níveis de organização do corpo humano, transformações químicas e forma, estrutura e movimentos da Terra. No entanto, há potencialidade no capítulo “Atmosfera e hidrosfera”. Neste, são estudadas as propriedades do ar e o ciclo da água, fundamentados, principalmente, nas noções sobre mudanças de estado físico da água em função de variações de temperatura. Apesar do tópico referente a hidrosfera ser muito superficial, existe a possibilidade de articular os conceitos de precipitação, águas subterrâneas e mananciais com o saneamento básico, falando, principalmente, sobre a poluição dessas águas e os impactos ambientais que a ação humana, frente ao meio ambiente, pode ocasionar para o meio e a população, seja em nível local ou até mesmo global. Assim sendo, é aceitável dizer que tem potencial para ser um tema da Educação Ambiental e trabalhá-lo em uma perspectiva socioambiental.

#### 6.2.4.2 LD6

O LD6, referente ao 7º ano, apresenta dois capítulos em que o tema do saneamento é contemplado, sendo um deles específico sobre o assunto. O primeiro capítulo “Diversidade da vida microscópica”, é bem extenso e explora assuntos

relacionados a seres microscópicos, como protozoário e bactérias, articulando sobre a importância destes para o ambiente e correlacionando com as doenças que podem causar nos seres humanos. É possível relacionar o sistema sanitário com as doenças de veiculação hídrica, que são grandes causadoras de doenças gastrintestinais, que acometem crianças e adultos. As doenças ligadas à falta de saneamento permitem uma interpretação das condições de saúde da população, com base na análise e comparação de indicadores de saúde. O segundo capítulo denominado “Saneamento básico”, por sua vez, aborda o tema em todas as suas dimensões, se mostrando bastante completo para um bom ensino da temática.

O capítulo inicia falando sobre as parasitoses, que foram vistas em um capítulo anterior e são temas de relevância para a saúde dos alunos. Com relação a isso, a ideia central é fazer com que os alunos, mediante a análise dos ciclos de vida desses parasitas, compreendam e pratiquem medidas profiláticas necessárias. Neste contexto, o livro apresenta uma perspectiva socioambiental, mencionando sobre as questões ambientais que permeiam a vida moderna e estão intrínsecas ao cotidiano. O foco é fazer com que os estudantes compreendam a importância do consumo de água tratada e as medidas para impedir a contaminação de seres humanos por vermes parasitas e microrganismos patogênicos. O direito universal à água dá margem para discussões sobre ética, cidadania e desenvolvimento sustentável, alavancando os conteúdos atitudinais.

O livro está bem arranjado, com linguagem clara e adequada à faixa etária. As atividades estão bem dispostas e direcionadas ao conteúdo, abrangendo diversos tipos de propostas: de discussão, encenação, ensino investigativo e aprendizagem significativa. O conteúdo foi dividido em vários tópicos, como: água potável e tratamento da água; distribuição de água encanada; águas servidas; tratamento de esgoto, etc. Essa divisão permite um maior aprofundamento do tema, de modo bastante lúdico, já que utiliza muitas imagens e ilustrações, promovendo uma reflexão através de perguntas norteadoras localizadas nos boxes informativos ao longo do capítulo. Deste modo, permite que os discentes pensem não somente no sistema sanitário em si, mas em todo o aspecto socioambiental que a temática carrega consigo.

Não foram identificados erros conceituais, uma vez que as quatro principais funções do saneamento básico foram percorridas, mesmo que brevemente. O abastecimento de água e o esgotamento sanitário se fizeram mais presentes ao longo

das páginas, de modo que assuntos relacionados à limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos foram discutidos de modo resumido, mas compreensível. Já a drenagem e o manejo de águas pluviais urbanas foi citado brevemente. Apesar disso, o livro se destacou por abordar conteúdos que não foram vistos nos demais, como, por exemplo a poluição térmica - descarte de água pura aquecida em rios, em um contexto ambiental, demonstrando os malefícios desse tipo de poluição para a fauna presente em locais aquáticos -, e sobre as águas servidas - águas já utilizadas pelo ser humano.

Em uma das atividades, é sugerida uma visita à estação de tratamento do município, propiciando uma maior compreensão do processo de tratamento de água e esgoto e de como é realizado no local em que a escola está presente. Também pôde-se verificar uma interdisciplinaridade com os conteúdos de história, na possibilidade de atuação conjunta na análise das modificações de hábitos de higiene ao longo da história. Entre os desdobramentos possíveis da abordagem, estão os hábitos de higiene individual e as condições de saneamento e de higiene ambiental da localidade em que se vive. Ao final do capítulo, para fechar de modo bem reflexivo, há a apresentação de um texto muito interessante que articula a democracia com o saneamento básico. O texto estimula a tomada de decisão frente aos problemas enfrentados pela sociedade, enfocando que, se existem problemas relacionados ao saneamento na região onde vivem, é dever da população exigir providências de seus representantes. Para além disso, salienta os direitos que os alunos têm de se manifestar em defesa de melhores condições de vida, pois todos têm direito à saúde e ao saneamento básico. Diante disso, é plausível dizer que a abordagem contida no livro tem relação com o que a Educação Ambiental Crítica objetiva.

Ante o exposto, o livro possui uma abordagem socioambiental e está em consonância com a BNCC, sendo um objeto de grande valia no processo de ensino-aprendizagem referente ao saneamento básico. Além de abordar sobre todas as funções e não apresentar erros conceituais, trás conteúdos que não foram observados nos demais livros. Ainda que haja uma escassez de conteúdo referente à drenagem e manejo de águas pluviais, é perfeitamente possível que o docente supra essa carência e contemple o assunto em sua totalidade.

#### 6.2.4.3 LD7

O LD7, referente ao 8º ano, não apresenta nenhum capítulo que aborda o tema do saneamento básico, o que já era esperado. Segundo a BNCC, os objetos do conhecimento do 8º ano devem estudar mecanismos reprodutivos - animais e vegetais -, tempo, clima e assuntos relacionados à produção e uso de energia elétrica. Não foi percebido nenhum capítulo em que o tema pudesse se “encaixar”, visto que a maioria dos conteúdos foge completamente do escopo do assunto.

#### 6.2.4.4 LD8

O LD8, referente ao 9º ano, discorre sobre o saneamento básico em apenas um capítulo: “Desenvolvimento Sustentável”. Este aborda o conceito de desenvolvimento sustentável, retomando importantes conceitos sobre recursos naturais e promove uma reflexão sobre os problemas que se constituem em desafios para que a humanidade consiga atingir o desenvolvimento sustentável, indicando uma série de atitudes que os cidadãos, de modo individual e coletivo devem incorporar ao seu cotidiano para favorecer a sustentabilidade.

O capítulo, como um todo, está bem estruturado, contextualizado, com linguagem clara, adequada à faixa etária e boxes informativos que trazem perguntas norteadoras e informações que complementam o texto didático. Em especial, há um box denominado “Em destaque”, que ocupa duas páginas e disserta sobre o consumo consciente e as consequências que um consumo desenfreado pode ocasionar no meio ambiente. Através dele, busca-se uma conscientização sobre os hábitos de consumo, envio de materiais para reciclagem e a aquisição de uma postura crítica quanto à atuação das lideranças governamentais, políticas e empresariais em relação ao meio ambiente. As ilustrações e/ou esquemas são de extrema qualidade, sempre mencionando os desafios e promovendo um olhar mais direcionado às questões socioambientais. Há uma, em específico, relacionada às intervenções humanas e os recursos renováveis. Nela, são abordados assuntos como o crescimento da população, qualidade da água, redução da mortalidade e melhoria da condição de vida da população, sempre articulando com os progressos da Ciência e Tecnologia, que contribuíram com a adequação do saneamento básico. No que diz respeito às atividades, a maioria se demonstrou voltada à temática, sempre requerendo uma visão crítica acerca dos problemas socioambientais, estimulando a proposição de intervenções e soluções, sempre pautadas pelo interesse e a curiosidade científica.

Das quatro principais funções do saneamento básico, apenas três foram encontradas: Abastecimento de água potável; Esgotamento sanitário; e, Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Neste capítulo, observou-se que o assunto mais contemplado foi o manejo de resíduos sólidos, diferentemente dos outros livros da coleção. Posto isso, entende-se que houve uma deficiência na abordagem das funções, que pode acarretar em concepções errôneas sobre o sistema e, por isso, pode ser considerado um tipo de erro conceitual. Apesar disso, o livro apresenta uma ampla perspectiva do tema, abrangendo diversos problemas ocasionados pela falta de saneamento, bem como soluções, e atitudes, para superar os problemas.

Em relação à interdisciplinaridade, foram encontrados dois exemplos que envolvem as disciplinas de geografia e matemática. A primeira pode ser considerada interdisciplinar por explorar sobre o crescimento populacional e os problemas ocasionados por essa expansão. O segundo, no entanto, pode ser explorado concomitantemente com a disciplina de matemática, já que há a apresentação de um gráfico referente ao crescimento da população e suas projeções para os próximos anos. Através do gráfico, é possível realizar trabalhos que conciliam conceitos e porcentagem.

O capítulo, como um todo, visa estimular os estudantes a um pensamento crítico e reflexivo perante suas ações com o mundo, trazendo soluções para um desenvolvimento mais sustentável, ressaltando a importância disso para as regiões mais pobres do planeta, onde a distribuição desigual de renda, por si só, já oferece enormes dificuldades para o acesso à água, à terra fértil, ao alimento, à moradia e ao saneamento básico. Os autores criticam a desinformação e a falta de interesse político, social e econômico de pessoas, ou grupo de pessoas, que acabam por dificultar a transformação desta realidade. Ainda que o foco da Educação Ambiental seja a vertente pragmática, por focar no desenvolvimento sustentável, tem potencial para abordagem, e uma articulação, com a vertente crítica também.

Por fim, o livro alcançou parcialmente os objetivos propostos pela BNCC. Tem potencial para ser discutido na Educação Ambiental e no ângulo socioambiental. Se mostrou eficaz em muitas abordagens, mas demonstrou falhas conceituais que podem acarretar em noções errôneas frente ao saneamento básico.

#### 6.2.5 Coleção Projeto Teláris – Ciências

QUADRO 4 - ANÁLISES PARCIAIS DA COLEÇÃO PROJETO TELÁRIS - CIÊNCIAS

Coleção Projeto Teláris - Ciências	LD			
	9	10	11	12
O tema do saneamento básico é abordado no livro?	S	S	N	N
Apresenta as quatro principais funções do saneamento básico?	N	S	//	//
Faz menção ao panorama atual do saneamento básico no país?	N	S	//	//
Há contextualização do tema?	S	S	//	//
Há clareza no conteúdo?	S	S	//	//
Apresenta erros conceituais?	S	N	//	//
Há esquemas e/ou ilustrações sobre o tema?	S	S	S	S
Existem atividades relacionadas ao saneamento básico?	S	S	*	S
Os boxes informativos trazem algum tipo de informação a respeito do saneamento básico?	S	S	*	S
Há interdisciplinaridade?	S	N	N	N
Existe uma perspectiva socioambiental na abordagem da temática?	S	S	P	P
Menciona injustiças socioambientais relacionadas ao saneamento básico?	P	S	//	//
Apresenta os problemas decorrentes da falta de saneamento (sobre a saúde, meio ambiente, etc)?	S	S	//	//
Existe reflexão e criticidade acerca do tema saneamento básico?	S	S	P	P
Caso não tenha sido abordado no livro, existe potencialidade para ser abordado em outras unidades e/ou capítulos	//	//	S	S
Os objetivos propostos pela BNCC foram alcançados?	P	P	N	N

FONTE: A autora (2023).

LEGENDA: **S** = SIM; **N** = NÃO; **P** = PARCIALMENTE; **//** = NÃO SE APLICA; \* = SUPERFICIAL OU RESUMIDO.

#### 6.2.5.1 LD9

O LD9, referente ao 6º ano, contempla o assunto do saneamento básico em dois capítulos: Tratamento de água e esgoto; e, Materiais sintéticos e os resíduos sólidos. O primeiro aborda, como tema centralizador, o tratamento da água e do esgoto e no segundo, são tratados assuntos referentes aos resíduos sólidos. Os capítulos fazem uma boa contextualização acerca do tema, com linguagem clara e

adequada à faixa etária. Ao longo do LD, foi possível perceber o cuidado que os autores tiveram com a escolha de esquemas, ilustrações, imagens e legendas. Todos são bem completos e explicativos, suplementando as informações do corpo de texto. Os boxes informativos presentes na edição não contemplam informações sobre a temática em si, mas induzem os leitores a refletir sobre suas atitudes perante ao mundo através de perguntas norteadoras. Já no que diz respeito às atividades, em ambos os capítulos se mostraram bem direcionadas para o tema, estimulando a reflexão através de seções que promovem o trabalho em equipe e o ensino investigativo, sempre articulando com o aspecto socioambiental e a importância da preservação do meio ambiente.

O livro contemplou apenas três das quatro principais funções do sistema sanitário: Abastecimento de água; esgotamento sanitário; e, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Ainda que o livro tenha abordado sobre a importância de cisternas para os municípios que sofrem com a falta de chuvas, não foi observado, em nenhum momento, menção sobre drenagem e manejo de águas pluviais. Dessa forma, entende-se que houve uma falha na abordagem do conteúdo que pode ser considerado um tipo de erro conceitual. Apesar disso, o livro se demonstra bem consonante com o tema, pois, além do conteúdo em si, menciona sobre os problemas decorrentes da falta de saneamento, em uma perspectiva socioambiental, e apresenta alternativas àquelas pessoas que não possuem acesso à rede de água e/ou esgoto, como a fossa séptica e os poços artesianos.

Foi possível analisar a importância da interdisciplinaridade. Mesmo o capítulo sendo sobre “Tratamento de água e esgoto”, pôde-se perceber que os autores fizeram associação do tema com os conceitos de misturas, que são objetos de estudo da química. Além disso, também houve articulação com a disciplina de história, no momento em que o livro objetivou inserir a ciência dentro de um contexto histórico ao apresentar como os aquedutos garantiam o abastecimento de água em Roma, assim como mencionado anteriormente neste trabalho.

Ao longo dos capítulos, nota-se que os autores promovem o desenvolvimento de uma consciência crítica, socioambiental e de consumo responsável, sempre refletindo sobre as ações e os impactos que elas podem causar ao meio ambiente. Dessa forma, entende-se que está de acordo com o que a Educação Ambiental, na vertente crítica, propõe e se mostra qualificada para contemplar uma visão socioambiental. Mesmo não alcançando totalmente os objetivos propostos pela

BNCC, e nem mencionando sobre o panorama da atual situação do sistema no país, o livro se demonstrou adequado para o ensino da temática, prevendo sempre a tomada de consciência frente a questões científico-tecnológicas, socioambientais e a respeito da saúde individual e coletiva, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários.

#### 6.2.5.2 LD10

O LD10, referente ao 7º ano, contempla o assunto do saneamento básico em três capítulos: Condições de Saúde; Doenças transmissíveis; e, Tecnologias e novos materiais. No primeiro, são estudados alguns indicadores socioeconômicos relacionados à qualidade de vida e à saúde, além de algumas políticas públicas direcionadas à saúde da população, demonstrando que as condições de saúde estão relacionadas com fatores econômicos e sociais, que acabam por configurar em grandes desafios para a sociedade. No segundo, são estudadas algumas doenças que acometem os seres vivos e que são causadas por vírus, bactérias e vermes. Neste capítulo, são fomentados debates para a estimulação de proposição de soluções dos problemas básicos de saúde, oriundos da falta de saneamento básico, tratamento de água e esgoto e contaminação de alimentos. Por fim, no terceiro capítulo, são abordadas as aplicações da tecnologia em diversas áreas: alimento, desenvolvimento de novos materiais, meio ambiente, medicina, entre outros. Esse capítulo proporciona uma reflexão sobre a necessidade de levar em conta os cuidados com os aspectos socioambientais antes de uma tecnologia ser implantada. Os capítulos fazem uma boa contextualização, utilizando imagens e ilustrações que complementam os textos, de forma clara e com linguagem adequada aos alunos do 7º ano.

O primeiro capítulo possui uma perspectiva socioambiental bem evidente, já que menciona sobre mortalidade infantil, IDH e escolaridade, associando estes problemas como consequências das falhas do poder público em garantir o que é de direito da população. Assim como o saneamento básico, a escolaridade contribui para o aumento da qualidade de vida e dos índices de saúde da população, pois a educação é uma das formas de promover uma melhoria da qualidade de vida das pessoas. Também trazem gráficos que enfatizam que em muitos municípios do Brasil não há o tratamento adequado de esgoto. Esse gráfico, além de outras imagens,

permite que os alunos percebam como os problemas atrelados ao sistema sanitário são assuntos de âmbito nacional, de forma que cabe à eles, discentes, entender que cobrar investimentos públicos para o saneamento básico e o tratamento da água é uma forma eficiente de prevenir infecções e melhorar a saúde das comunidades, além de reduzir os gastos da saúde.

Não foi percebida nenhuma interdisciplinaridade explícita, mas possibilidades. No entanto, as quatro principais funções do saneamento foram citadas. O abastecimento de água potável e o esgotamento sanitário foram abordados de maneira extenuante. O capítulo referente aos novos materiais contemplou a limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos quando mencionou sobre consumo consciente e poluição de águas. Diferentemente do LD9, citou, ainda que superficialmente, sobre a drenagem e manejo das águas pluviais na fala sobre a Filariose - ou elefantíase. Posto isso, não foram observados erros conceituais, mas sim uma deficiência de abordagem. Os boxes informativos e as atividades propostas nos capítulos, trazem gráficos e perguntas que permitem a discussão do tema, assim como uma reflexão sobre as fraquezas do sistema de modo integrado, em uma perspectiva socioambiental.

Ao longo dos capítulos que abordam a temática, foi possível observar que os autores enfatizam que o saneamento básico é uma forma de evitar a propagação de doenças, desnutrição e más condições de moradia. Faz muitas críticas às condições sanitárias no país e incentiva os alunos a exigirem melhores condições de vida, pois, a ineficiência ou inexistência do sistema configuram problemas socioeconômicos e ambientais à todos. Logo, o livro performou de modo satisfatório, articulando com a Educação Ambiental Crítica - mesmo que implicitamente - e alcançando parcialmente os objetivos propostos pela BNCC. Sendo assim, as carências contidas nos textos podem ser facilmente suplementadas através da ação docente.

#### 6.2.5.3 LD11

O LD11, referente ao 8º ano, não apresenta nenhum capítulo que contemple a temática do saneamento básico, o que já era esperado. De acordo com a BNCC, os objetos do conhecimento do 8º ano devem explorar mecanismos reprodutivos, sistema solar e assuntos relacionados à matéria e energia, como circuitos elétricos e transformações de energia. No entanto, há potencial de abordagem no capítulo

“Fontes de energia e impactos socioambientais”. Neste capítulo são estudadas as fontes de energia elétrica - renováveis e não renováveis -, explorando suas características, vantagens e desvantagens com relação a impactos ambientais, custos e viabilidade.

No tópico referente à Recursos renováveis e não renováveis, a explicação sobre a importância da água pode direcionar para o tema. Além de citar sobre a poluição das águas, os estudantes podem ser incentivados a listar os principais usos da água e identificar ações que podem ser adotadas para gerar o menor impacto possível. A listagem pode ser articulada aos danos socioambientais que a deficiência do sistema pode acarretar, assim como a percepção de que esses danos podem afetar de modo direto a saúde das pessoas, retomando os conceitos sobre doenças que podem ser evitadas por um sistema de saneamento básico adequado.

Apesar de não abordar especificamente o tema, existem ilustrações que remetem à temática, como, por exemplo, uma foto que mostra o esgoto residencial sendo despejado em um córrego. Há dois boxes informativos que podem auxiliar na reflexão e desenvolvimento de uma consciência crítica acerca do tema. Em um dos textos - “Índios acham boto, peixes e cágados mortos após vazamento de óleo” - é possível que o docente instigue os alunos a desenvolver sobre ações coletivas com o intuito de promover uma sociedade mais democrática e inclusiva. Assim, pode-se refletir sobre o consumo de recursos naturais e contaminação das águas associados a danos socioambientais. No outro box, no entanto, há uma listagem de atitudes que contribuem para um mundo sustentável, mencionando sobre atitudes que colaboram com os danos ambientais, como, por exemplo, o consumismo e o entupimento de bueiros.

Diante do exposto, demonstra-se que o livro do 8º ano não se emparelha à nenhuma habilidade requerida pela BNCC. No entanto, se bem articulado e planejado, o tema pode ser trabalhado na Educação Ambiental e entrar em pauta em comentários e discussões referentes aos recursos renováveis e não renováveis.

#### 6.2.5.4 LD12

Assim como o anterior, o livro didático - referente ao 9º ano -, não apresenta nenhum capítulo que discorra sobre o saneamento básico. No entanto, era previsto que fosse citado em algum momento, uma vez que a BNCC sugere, como uma de

suas habilidades, a proposição de iniciativas individuais e coletivas para a solução de problemas ambientais da cidade ou da comunidade, com base na análise de ações de consumo consciente e de sustentabilidade bem-sucedidas.

Apesar disso, seria possível incluir o tema no capítulo “Biodiversidade e sustentabilidade”. Neste capítulo são contemplados assuntos referentes à biodiversidade e a sua importância para o ecossistema. Relacionado à ela, são trabalhados conceitos de extinção de espécies, relevância das Unidades de Conservação e desenvolvimento sustentável como formas de proteger a biodiversidade, garantir qualidade de vida a todos os seres e diminuir os danos ambientais. Ao longo do capítulo são explorados diversos tipos de iniciativas que podem servir de base para a promoção do tema, sempre buscando solucionar problemas ambientais com base em medidas sustentáveis.

Neste mesmo capítulo, há um tópico “Água: soluções individuais e coletivas”, no qual é possível explorar sobre a distribuição irregular do recurso entre países e até mesmo dentro de um país, como o Brasil, e articular com a realidade vivida pelos alunos. Aqui, uma abordagem interessante seria na fala sobre o processo de dessalinização usado nos estados do Nordeste para retirar sal da água salobra que, normalmente, é extraída de poços, demonstrando que nem todos recebem água encanada em casa. Logo, há a possibilidade de promover uma discussão e reflexão sobre a necessidade de se evitar o desperdício de água e os prejuízos que a falta dela acarreta para o meio ambiente e para os diversos setores da sociedade.

O livro apresenta atividades e boxes informativos que trazem algum tipo de informação referente ao saneamento. Na seção “Oficina de soluções”, localizada ao final do capítulo, há uma ilustração muito interessante sobre a “Escola Sustentável”, que menciona sobre a busca incessante de uma integração harmoniosa entre as pessoas e o ambiente. A imagem, por si só, favorece uma reflexão sobre ações que podem ser incorporadas no dia a dia, como, por exemplo, atitudes voltadas para o consumo controlado de água, minimizando o desperdício, adoção de medidas que evitem, ou reduzam, a poluição das águas, reciclagem de resíduos sólidos e redução de consumo. Ainda que não haja, explicitamente, uma abordagem socioambiental, é possível de fazê-la se for articulada à Educação Ambiental, em especial na macrotendência crítica.

Como já mencionado, o livro não está em consonância com a BNCC, uma vez que não contempla o conteúdo previsto e se mostra inadequado quanto à abordagem

da temática. Logo, cabe ao docente complementar as lacunas faltantes no livro didático para suprir as demandas da Base.

### 6.3 ANÁLISE GERAL DOS LIVROS DIDÁTICOS

Diante das análises realizadas, o presente trabalho objetivou investigar como o tema do saneamento básico foi abordado nos livros didáticos de Ciências do Ensino Fundamental. Em especial, se o tema atendia o que está estabelecido na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), se foi abordado numa perspectiva socioambiental e sua potencialidade como tema para a Educação Ambiental, principalmente em sua vertente crítica.

Com base em todos os parâmetros analisados, a Coleção Ciências Naturais: Aprendendo com o cotidiano demonstrou ser a melhor coleção para abordar os conteúdos referentes ao saneamento básico na disciplina de Ciências. Em especial, podemos citar o LD6, o único que se mostrou consonante com a BNCC. O LD pode ser considerado uma ferramenta valorosa no processo de ensino-aprendizagem referente à temática em questão, uma vez que tratou de todas as funções do sistema, não apresentou erros conceituais e discorreu sobre assuntos que não foram vistos em nenhum outro livro, contribuindo para uma aprendizagem mais aprofundada. Ainda que tenha tido uma certa escassez quanto ao conteúdo de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, foi eficiente nas demais colocações. Contribuiu, ainda, nas reflexões e tomadas de consciência crítica frente a questões científico-tecnológicas, socioambientais - envolvendo de modo integrado os aspectos socioeconômicos e ecológicos -, e a respeito da saúde individual e coletiva, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários.

Com base na análise, foi verificado que todos os livros apresentam contextualização, linguagem clara e adequada à faixa etária dos discentes. Foi verificado, também, que apesar de escassos, alguns livros mencionaram sobre os problemas decorrentes da falta de saneamento e das injustiças sociais causadas por esse tipo de serviço. Os esquemas, ilustrações e boxes informativos se mostraram importantes complementos ao texto, instigando os alunos a olhar de forma acurada sobre as questões socioambientais, através de reflexões e perguntas norteadoras. No entanto, apenas cinco dos doze livros apresentaram algum tipo de interdisciplinaridade. Nos livros em que não houve o contemplamento da temática,

observou-se a potencialidade de abordagem em outros capítulos, ou tópicos, excetuando-se os livros referentes ao 8º ano. Em sua maioria, oportunizam a interdisciplinaridade, transcendendo o ensino para além da disciplina de Ciências.

Identificou-se, através das análises, que é comum os livros mencionarem apenas três das quatro funções do saneamento básico: abastecimento de água potável, esgotamento sanitário e manejo de resíduos sólidos. Posto isso, observou-se um negligenciamento quanto ao ensino de drenagem e manejo de águas pluviais, que pode ocasionar uma visão deturpada sobre as responsabilidades e incumbências do sistema sanitário. Se faz importante, diante disso, que os educadores encontrem e/ou desenvolvam estratégias alternativas e estimuladoras ao ensino deste conteúdo para suplementar o conhecimento, visando a promoção de um processo de ensino-aprendizagem efetivo, integrador e presente na vida do indivíduo, estudante e cidadão.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O conhecimento de algumas realidades é uma maneira significativa de gerar significativas transformações na sociedade que, por sua vez, se refletem em mudanças em diferentes níveis. Posto isso, a escola tem papel fundamental na formação de cidadãos críticos capazes de atuar e intervir diretamente em vários setores da sociedade.

A educação é uma importante estratégia para a ressignificação do ser humano com a natureza. Essa relação tem se tornado cada vez mais desafiadora devido aos grandes impactos ambientais que vem se intensificando ano após ano, ocasionados, principalmente, pelo capitalismo e uso predatório da natureza pelo homem. Embora seja essencial a preservação da biodiversidade, é preciso conciliá-la com um desenvolvimento socioeconômico e os diferentes modos de vida. No entanto, para que seja possível caminhar nesse sentido, é necessário promover um desenvolvimento que leve em consideração as iniquidades socioambientais e promova a justiça ambiental. O uso inadequado de recursos naturais, a precarização de sistemas sanitários, a má distribuição de renda e hábitos de consumo são questões que precisam ser resolvidas por meio ações coletivas, participativas, a fim de garantir um padrão de vida justo e sustentável à população.

A formação de alunos críticos exige da escola e, principalmente, dos docentes, a capacidade de integração e contextualização dos conteúdos com a realidade em que estão inseridos. Dessa forma, é possível promover uma abordagem integrativa, dentre elas a perspectiva CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente). O ensino de ciências não pode priorizar apenas os conteúdos, adquirindo caráter exclusivamente conteudista. O conhecimento científico deve estar interligado com a realidade social dos alunos de forma contextualizada, o que não só favorece o aprendizado em aspectos de motivação e correlação, como também permite os seus posicionamentos críticos, necessários a uma formação cidadã.

Não obstante, é preciso considerar as realidades divergentes da prática e a organização curricular, que podem servir de empecilho para o alcance da transversalidade idealizada. Para que seja possível suplementar a deficiente abordagem da temática no ensino básico, é preciso que haja estratégias, metodologias e programas complementares, que auxiliem no desenvolvimento de

competências e habilidades requeridas, estimulando o sentimento de que é possível fazer algo a respeito.

A integração de conteúdos, como o saneamento básico e a perspectiva socioambiental, evita que os alunos construam uma visão fragmentada dos temas estudados nos livros didáticos de ciências. Isso favorece, também, uma releitura do desenvolvimento das competências previstas na BNCC, que propõe que os discentes não somente analisem, compreendam e expliquem os fenômenos relativos à natureza e social, mas também as relações estabelecidas entre eles. Esse desenvolvimento, por sua vez, exercita a curiosidade, fomenta debates e busca por respostas e soluções, além de contribuir para a tomada de decisões sobre questões socioambientais com base em princípios éticos e solidários, seja de modo individual ou coletivo.

Conclui-se, então, que é essencial uma abordagem mais efetiva dos temas socioambientais. Para que esses conteúdos sejam valorizados, discutidos e consolidados na educação básica, faz-se necessária uma formação continuada de professores da educação formal, de modo que os mesmos possam garantir, de modo aprofundado, o acesso ao conhecimento e formas de participação em questões que interferem na vida das populações.

## REFERÊNCIAS

\_\_\_\_\_. **A importância da Educação Socioambiental - Uma entrevista com o professor Roberto Palmieri.** Disponível em: <https://escas.org.br/index.php/noticias/35-a-importancia-da-educacao-socioambiental-uma-entrevista-com-o-professor-roberto-palmieri>. Acesso em: 6 set. 2022.

\_\_\_\_\_. ANDI: COMUNICAÇÃO E DIREITOS. **Educação socioambiental: o ambiente natural como espaço educador,** [s.d.]. Disponível em: [https://andi.org.br/infancia\\_midia/educacao-socioambiental-o-ambiente-natural-como-espaco-educador/](https://andi.org.br/infancia_midia/educacao-socioambiental-o-ambiente-natural-como-espaco-educador/). Acesso em: 5 set. 2022.

\_\_\_\_\_. CHILDFUND BRASIL. **Qual é a realidade do saneamento básico no Brasil?** Disponível em: <https://www.childfundbrasil.org.br/blog/realidade-do-saneamento-basico-no-brasil/>. Acesso em: 8 set. 2022.

\_\_\_\_\_. MARÉ DE NOTÍCIAS ONLINE. **A pandemia expõe a precariedade do saneamento básico.** Disponível em: <https://mareonline.com.br/a-pandemia-expoe-a-precariedade-do-saneamento-basico/>. Acesso em: 6 set. 2022

\_\_\_\_\_. OCDE. **A Educação no Brasil: uma perspectiva internacional.** França: Paris, 2021. Disponível em: [https://todospelaeducacao.org.br/wordpress/wp-content/uploads/2021/06/A-Educacao-no-Brasil\\_uma-perspectiva-internacional.pdf](https://todospelaeducacao.org.br/wordpress/wp-content/uploads/2021/06/A-Educacao-no-Brasil_uma-perspectiva-internacional.pdf). Acesso em: 3 fev. 2023.

\_\_\_\_\_. PACTO GLOBAL. Disponível em: <https://www.pactoglobal.org.br/>. Acesso em: 12 dez. 2022.

\_\_\_\_\_. SAE DIGITAL. **O que é a Base Nacional Comum Curricular e qual é o seu objetivo.** Curitiba, 2022. Disponível em: <https://sae.digital/bncc-o-que-e-qual-e-o-seu-objetivo/>. Acesso em: 2 fev. 2023.

\_\_\_\_\_. SAE DIGITAL. **O que é material didático.** Curitiba, 2022. Disponível em: <https://sae.digital/o-que-e-material-didatico/>. Acesso em: 2 fev. 2023.

\_\_\_\_\_. **Saneamento Básico: o que é e quais são os serviços.** Disponível em: <https://www.portaldaindustria.com.br/industria-de-a-z/saneamento-basico/>. Acesso em: 8 set. 2022.

\_\_\_\_\_. SCHERMANN, D. **Pirâmide de Maslow: o que é, para que serve e por que você precisa conhecê-la.** Opinion box, [S.l.], 2022. Disponível em: <https://blog.opinionbox.com/piramide-de-maslow/>. Acesso em: 18 dez. 2022.

ABREU, D. **Países eficientes em saneamento básico têm ampla participação de companhias privadas, mostra estudo da CNI.** [S. l.], 2017. Disponível em: <https://noticias.portaldaindustria.com.br/noticias/infraestrutura/paises-eficientes-em-saneamento-basico-tem-ampla-participacao-de-companhias-privadas-mostra-estudo-da-cni/>. Acesso em: 6 dez. 2022.

AGÊNCIA BRASIL. **Quase 50% dos brasileiros não têm acesso a redes de esgoto, diz MDR.** Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2021-12/quase-50-dos-brasileiros-nao-tem-acesso-redes-de-esgoto-diz-mdr>. Acesso em: 8 set. 2022.

AMARAL, I. A.; MEGID-NETO, J. **Qualidade do livro didático de Ciências: o que define e quem define?** Campinas: Ciência & Ensino, n. 2, 1997.

ANA. **Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico.** Disponível em: <https://www.gov.br/ana/pt-br/agencia-nacional-de-aguas-e-saneamento-basico>. Acesso em: 6 set. 2022.

ANA. **Atlas esgotos: despoluição de bacias hidrográficas.** Brasília: Agência Nacional de Águas, 2017. Disponível em: <http://atlasesgotos.ana.gov.br/>. Acesso em: 3 nov. 2022.

ANDRADE, E. F. de. **Marcha e contramarcha na garantia do direito à Educação Básica no Brasil.** Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 2021.

AZEVEDO, F.; DORIA, A. P. A. de S.; TEIXEIRA, A. S. *et al.* **O manifesto dos pioneiros da Educação Nova (1932).** Campinas: Revista HISTEDBR On-line, 2016.

BARBOSA, G. de S.; OLIVEIRA, C. T. de. **Educação Ambiental na Base Nacional Comum Curricular.** Rio Grande do Sul: Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental, v. 37, n. 1, 2020.

BARBOSA, M. S. S. **O papel da escola: Obstáculos e Desafios para uma educação transformadora.** UFRGS, Porto Alegre. 2004.

BARROS, R. **A história do saneamento básico na Idade Antiga.** Rodo Inside [S. l.], 2014. Disponível em: <http://www.rodoinside.com.br/historia-saneamento-basico-na-idade-antiga>. Acesso em: 4 nov. 2022.

BENINI, S. M.; ROSIN, J. A. R. de G. **Qualidade Ambiental Urbana.** São Paulo: Periódico Técnico e Científico Cidades Verdes, 2017. Disponível em: [https://publicacoes.amigosdanatureza.org.br/index.php/cidades\\_verdes/article/view/1568](https://publicacoes.amigosdanatureza.org.br/index.php/cidades_verdes/article/view/1568). Acesso em: 18 fev. 2023.

BNCC. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília: Ministério da Educação, 2022. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 27 jan. 2023.

BRANCO, E. P.; ROYER, M. R.; BRANCO, A. B. DE G. **A abordagem da educação ambiental nos PCNs, nas DCNs e na BNCC.** Paraná: Nuances: estudos sobre Educação, v. 29, n. 1, 2018. Disponível em: <https://revista.fct.unesp.br/index.php/Nuances/article/view/5526>. Acesso em: 26 set. 2022.

BRASIL. [Constituição (1934)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1934.** Brasília: Presidência da República, 2022.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília: Presidência da República, 2022.

BRASIL. Decreto nº 9.099, de 18 de julho de 2017. **Programa Nacional do Livro e do Material Didático**. Brasília: Congresso Nacional, 2017.

BRASIL. Lei 9.394, de 20 de dezembro de 1996. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Brasília: Congresso Nacional, 1996.

BRASIL. Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. **Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico**. Brasília: Congresso Nacional, 2007.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. **Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Brasília: Congresso Nacional, 2010.

BRASIL. Lei nº 13.415, de 16 de fevereiro de 2017. **Política de Fomento à Implementação de Escolas de Ensino Médio em Tempo Integral**. Brasília: Congresso Nacional, 2017.

BRASIL. Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020. **Lei de Diretrizes Nacionais do Saneamento Básico**. Brasília: Congresso Nacional, 2020.

BRASIL. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. **Política Nacional de Educação Ambiental**. Brasília: Congresso Nacional, 1999.

BRASIL. Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente nº 001, de 23 de janeiro de 1986. **Política Nacional do Meio Ambiente**. Brasília: IBAMA, 1986.

BRASIL. Resolução nº 15, de 26 de julho de 2018. **Normas de conduta no âmbito da execução do Programa Nacional do Livro e Material Didático**. Brasília: Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação, 2018.

BURSZTYN, M.; BURSZTYN, M. A. **Fundamentos de política e gestão Ambiental: Caminhos para a sustentabilidade**. Rio de Janeiro: Garamond, 2013.

CANTO, E. L. **Ciências Naturais: Aprendendo com o cotidiano**. Ensino Fundamental: 6º ano. São Paulo: Editora Moderna, 6 ed., 2018.

CANTO, E. L. **Ciências Naturais: Aprendendo com o cotidiano**. Ensino Fundamental: 7º ano. São Paulo: Editora Moderna, 6 ed., 2018.

CANTO, E. L. **Ciências Naturais: Aprendendo com o cotidiano**. Ensino Fundamental: 8º ano. São Paulo: Editora Moderna, 6 ed., 2018.

CANTO, E. L. **Ciências Naturais: Aprendendo com o cotidiano**. Ensino Fundamental: 9º ano. São Paulo: Editora Moderna, 6 ed., 2018.

CARNEVALLE, M. R. **Projeto Araribá: Ciências**. Ensino Fundamental: 6º ano. São Paulo: Editora Moderna, 2018.

CARNEVALLE, M. R. **Projeto Araribá: Ciências**. Ensino Fundamental: 7º ano. São Paulo: Editora Moderna, 2018

CARNEVALLE, M. R. **Projeto Araribá: Ciências**. Ensino Fundamental: 8º ano. São Paulo: Editora Moderna, 2018

CARNEVALLE, M. R. **Projeto Araribá: Ciências**. Ensino Fundamental: 9º ano. São Paulo: Editora Moderna, 2018

CASTRO, N. S. E. de; ABRANTES, E. L.; STOCHERO, C. M. P. *et al.* **Modelos de Análise e Elaboração de Materiais Didáticos**. Porto Alegre: Grupo A, 2021. E-book. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786556901251/>. Acesso em: 03 fev. 2023.

CAVINATTO, V. M. **Saneamento básico: fonte de saúde e bem-estar**. São Paulo: Ed. Moderna, 1992.

CEBDS. **Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável**. Rio de Janeiro, 2021. Disponível em: <https://cebds.org/>. Acesso em: 17 dez. 2022.

CEFET-MG. **PNLD**. Belo Horizonte: Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, 2019. Disponível em: <https://www.livrosdidaticos.cefetmg.br/pnld/>. Acesso em: 2 fev. 2023.

COAN, C. M.; ZAKRZEWSKI, S. B. **O Diálogo dos Saberes**. Erechim: A Educação Ambiental na Escola: Abordagens Conceituais, 2003.

COLOMBY, R. K.; GEMELLI, C. E.; OLTRAMARI, A. P. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional: Uma reflexão acerca das aproximações dos estudos em educação e em relações de trabalho**. Educação Por Escrito, [S. l.], v. 12, n. 1, 2021. Disponível em: <https://revistaseletronicas.pucrs.br/index.php/poescrito/article/view/40269>. Acesso em: 30 jan. 2023

CONTENT, D. **Saneamento e minorias: entenda os impactos dessa relação! Saneamento em Pauta**, [S. l.], 2020. Disponível em: <https://blog.brkambiental.com.br/saneamento-e-minorias/> Acesso em: 8 set. 2022

CONTERATO, E.; STEIN, R. T.; ESPARTEL, L.; ELTZ, M; K; F. **Saneamento**. Porto Alegre: Grupo A, 2018. E-book. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595024779/>. Acesso em: 08 dez. 2022.

CUNHA, A. dos S. **Saneamento básico no Brasil: Desenho institucional e desafios federativos**. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2011. Disponível em: [https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/1338/1/TD\\_1565.pdf](https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/1338/1/TD_1565.pdf). Acesso em: 12 dez. 2022.

CUNHA, V. **Gerenciamento da coleta de resíduos sólidos urbanos: Estruturação e aplicação do modelo não-linear de programação por metas**. Piracicaba: Escola

Superior de Agricultura, 2001. Disponível em: <https://esalqlog.esalq.usp.br/upload/kceditor/files/2015/09/CUNHAS-V..pdf>. Acesso em: 12 dez. 2022.

DEMO, Pedro. **A nova LDB: ranços e avanços**. Campinas: Papyrus, 1997.

DIAZ, R. R. L.; NUNES, L. dos R. **A evolução do saneamento básico na história e o debate de sua privatização no Brasil**. Guanambi: Revista de Direito da Faculdade Guanambi, v. 7, n. 2, 2020.

DOS SANTOS, A. N.; PRETTO, M. E. J.; ABREU, M. S. P. D. **Saneamento Ambiental**. Porto Alegre: Grupo A, 2021. E-book. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786556902678/>. Acesso em: 13 dez. 2022.

FÁVARO, L. C.; FONSECA, L. R. da; MAGALHÃES, S. R. S.; PEREIRA, D. F. **A história da Educação Ambiental perpassando pela concepção crítica e emancipatória**. Minas Gerais: Universidade Vale do Rio Verde, 2020. Disponível em: <https://revistaea.org/artigo.php?idartigo=3994>. Acesso em: 12 fev. 2023.

FERREIRA, C. E. C. **Saneamento e mortalidade infantil**. São Paulo: São Paulo em Perspectiva, v. 6, n. 4, 1992. Disponível em: [http://produtos.seade.gov.br/produtos/spp/v06n04/v06n04\\_09.pdf](http://produtos.seade.gov.br/produtos/spp/v06n04/v06n04_09.pdf). Acesso em: 7 jan. 2023.

FIEG. **Impactos econômicos da universalização do saneamento básico em Goiás**. Goiás: Federação das Indústrias do Estado de Goiás, v. 5, 2021. Disponível em:

[https://fiieg.com.br/repositoriosites/repositorio/portalfieg/download/Pesquisas/ANALISE E\\_CONJUNTURAL\\_\\_Impactos\\_Economicos\\_da\\_Universalizacao\\_em\\_Goias\\_FINAL.pdf](https://fiieg.com.br/repositoriosites/repositorio/portalfieg/download/Pesquisas/ANALISE_CONJUNTURAL__Impactos_Economicos_da_Universalizacao_em_Goias_FINAL.pdf). Acesso em: 1 nov. 2022.

FILIPE, F. A.; SILVA, D. dos S.; COSTA, A. de C. **Uma base comum na escola: análise do projeto educativo da Base Nacional Comum Curricular**. Rio de Janeiro: Ensaio: Avaliação Política Pública Educacional, v. 29, n. 112, 2021.

FNDE. **Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação**. Brasília: Ministério da Educação, 2022. Disponível em: <https://www.fnde.gov.br/index.php>. Acesso em: 12 fev. 2023.

GARCIA, M. S. D.; FERREIRA, M. P. **Saneamento Básico: meio ambiente e dignidade humana**. Rio de Janeiro: Dignidade Re-vista, v. 2, n. 3, 2017. Disponível em: <http://periodicos.puc-rio.br/index.php/dignidaderevista/article/view/393/274>. Acesso em: 9 dez. 2022.

GEWANDSZNAJDER, F.; PACCA, H. **Projeto Teláris – Ciências**. Ensino Fundamental: 6º ano. São Paulo: Editora Moderna, 3 ed., 2018.

GEWANDSZNAJDER, F.; PACCA, H. **Projeto Teláris – Ciências**. Ensino Fundamental: 7º ano. São Paulo: Editora Moderna, 3 ed., 2018.

GEWANDSZNAJDER, F.; PACCA, H. **Projeto Teláris – Ciências**. Ensino Fundamental: 8º ano. São Paulo: Editora Moderna, 3 ed., 2018.

GEWANDSZNAJDER, F.; PACCA, H. **Projeto Teláris – Ciências**. Ensino Fundamental: 9º ano. São Paulo: Editora Moderna, 3 ed., 2018.

GUIMARÃES, A. J. A.; CARVALHO, D. F. de; SILVA, L. D. B. da. **Saneamento básico**. Disponível em: <http://www.ufrj.br/institutos/it/deng/leonardo/downloads/APOSTILA/Apostila%20IT%20179/Cap%201.pdf>. Acesso em: 9 set. 2022.

HELLER, L.; COSTA, N. R.; SOUSA, A. C. A. **Saneamento como política pública: um olhar a partir dos desafios do SUS**. Saúde em Debate [S. l.], v. 43, n. 7, 2022. Disponível em: [https://cee.fiocruz.br/sites/default/files/2\\_Leo%20Heller%20et%20al\\_saneamento.pdf](https://cee.fiocruz.br/sites/default/files/2_Leo%20Heller%20et%20al_saneamento.pdf). Acesso em: 9 dez. 2022.

HELLER, L.; MENICUCCI, T.; DALBUQUERQUE, R.; BRITTO, A. L. N. de P.; SARTI, F.; ULTREMARE, F. **Saneamento como política pública: um olhar a partir dos desafios do SUS**. Rio de Janeiro: Futuros do Brasil, N. 2, 2018. Disponível em: <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/28241>. Acesso em: 17 dez. 2022.

IAT. **Instituto Água e Terra**. Curitiba: Governo do Estado do Paraná. Disponível em: <https://iat.gov.pr.br>. Acesso em: 6 jan. 2023.

IBGE. **Atlas de saneamento especializa dados relacionados a meio ambiente e saúde**. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2021. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/32304-atlas-de-saneamento-espacializa-dados-relacionados-a-meio-ambiente-e-saude>. Acesso em: 29 nov. 2022.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/>. Acesso em: 5 set. 2022.

IBRAHIN, F. I. D. **Educação Ambiental: Estudo dos Problemas, Ações e Instrumentos para o Desenvolvimento da Sociedade**. São Paulo: Editora Saraiva, 2014. E-book. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788536521534/>. Acesso em: 13 fev. 2023.

INEP. **Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira**. Brasília: Ministério da Educação, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br>. Acesso em: 13 jan. 2023.

JACOBI, P. **Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade**. São Paulo: Cadernos de Pesquisa, n. 118, 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cp/a/kJbkFbyJtmCrTmfHxktgnt/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 9 set. 2022.

JORGE, W. E. A. **Avaliação da Política Nacional de Saneamento Pós 64**. São Paulo: Revista do Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da FAUUSP, 1992. Disponível em: [https://antigo.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosSNSA/Arquivos\\_PDF/Subsidios\\_e\\_Analises\\_ProjEstrategico\\_-\\_Parte2.pdf](https://antigo.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosSNSA/Arquivos_PDF/Subsidios_e_Analises_ProjEstrategico_-_Parte2.pdf). Acesso em: 4 nov. 2022.

JÚNIOR, A. P. **Saneamento, saúde e ambiente: fundamentos para um desenvolvimento sustentável**. Barueri: Editora Manole, 2. ed., 2018. E-book. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786555761337/>. Acesso em: 17 jan. 2023.

JÚNIOR, A. P.; PELICIONI, M. C. F. **Educação Ambiental e Sustentabilidade**. São Paulo: Editora Manole, 2 ed., 2014.

JÚNIOR, M. A. F. da C. **Manual de Impactos Ambientais do Saneamento**. Natal: Governo do Estado do Rio Grande do Norte, 2013.

LAYRARGUES, P. P. **Educação para a gestão ambiental: a cidadania no enfrentamento político dos conflitos socioambientais**. São Paulo: Cortez, 2000. Disponível em: [https://www.icmbio.gov.br/educacaoambiental/images/stories/biblioteca/Publica%C3%A7%C3%B5es\\_da\\_COEDU/Referencial\\_Te%C3%B3rico/Educa%C3%A7%C3%A3o\\_para\\_a\\_gest%C3%A3o\\_ambiental.pdf](https://www.icmbio.gov.br/educacaoambiental/images/stories/biblioteca/Publica%C3%A7%C3%B5es_da_COEDU/Referencial_Te%C3%B3rico/Educa%C3%A7%C3%A3o_para_a_gest%C3%A3o_ambiental.pdf). Acesso em: 18 fev. 2023.

LAYRARGUES, P. P.; LIMA, G. F. da C. **As macrotendências político-pedagógicas da Educação Ambiental brasileira**. São Paulo: Ambiente & Sociedade, v. XVII, n. 1, 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/asoc/a/8FP6nynhjdZ4hYdqVfYRtx/>. Acesso em: 18 fev. 2023.

LEONETI, A. B.; PRADO, E. L.; OLIVEIRA, S. V. W. B. **Saneamento básico no Brasil: considerações sobre investimentos e sustentabilidade para o século XXI**. Rio de Janeiro: Revista de Administração Pública, v. 45, n. 2, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rap/a/KCkSKLRdQVcm5CwJLY5s9DS/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 8 dez. 2022.

LHAMAS, A. P. B.; MENDES, C. B.; MAIA, J. S. S. **O entendimento de licenciados em Ciências Biológicas sobre o Saneamento Básico: A importância da Educação Ambiental Crítica como processo formativo**. Paraná: Revista Brasileira de Educação Ambiental, v. 1, 2020. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/10854>. Acesso em: 14 set. 2022.

LHAMAS, A. P. B.; MENDES, C. B.; SOBRAL, J. S. M. **Aspectos da Educação Ambiental crítica: reflexões sobre as desigualdades na pandemia da COVID-19**. Paraná: Revista Brasileira de Educação Ambiental, v. 15, n. 4, 2020. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/10854>. Acesso em: 26 set. 2022.

LIMA, C. C. N.; NUNES, A. R.; BES, P. **Política Educacional**. Porto Alegre: Grupo A, 2019. E-book. Disponível em:

<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595028043/>. Acesso em: 27 jan. 2023.

LIMA, G. F. da C.; TORRES, M. B. R. **Uma educação para o fim do mundo? Os desafios socioambientais contemporâneos e o papel da Educação Ambiental em contextos escolarizados**. Curitiba: Educação Ambiental e a Escola Básica: contextos e práticas, n. 37, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/er/a/mHtMQ5TBWkV8yd9fJ4kFW6K/?lang=pt#>. Acesso em: 18 fev. 2023.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, v. 986, 1986.

MASLOW, A. H. **Motivation and Personality**. New York: Harper & Row Publishers, 1954.

MDR. **Diagnóstico Temático Serviços de Água e Esgoto: Visão geral ano de referência 2021**. Brasília: Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional, 2022.

MDR. **Ministério do Desenvolvimento Regional**. Disponível em: <https://www.gov.br/mdr/pt-br/desenvolvimento-regional-capa>. Acesso em: 10 set. 2022.

MDR. **Panorama do saneamento básico no Brasil 2021**. Brasília: Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional, 2021.

MDR. **Panorama do saneamento básico no Brasil 2022**. Brasília: Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional, 2022.

MDR. **Plano Nacional de Saneamento Básico: PLANSAB**. Brasília: Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional, 2008. Disponível em: [https://antigo.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosSNSA/Arquivos\\_PDF/Subsidios\\_e\\_Analises\\_ProjEstrategico\\_-\\_Parte2.pdf](https://antigo.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosSNSA/Arquivos_PDF/Subsidios_e_Analises_ProjEstrategico_-_Parte2.pdf). Acesso em: 15 nov. 2022.

MEC. **Ministério da Educação**. Brasília: Ministério da Educação. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/>. Acesso em: 1 fev. 2023.

MELO, J. E. P. de. **Levantamento dos impactos inerentes à inadequação do saneamento básico**. Mossoró: Universidade Federal Rural do Semi-Árido, 2020. Disponível em: [https://repositorio.ufersa.edu.br/bitstream/prefix/5678/1/JuliEPM\\_MONO.pdf](https://repositorio.ufersa.edu.br/bitstream/prefix/5678/1/JuliEPM_MONO.pdf). Acesso em: 7 dez. 2022.

MENEZES, G. D. O.; MIRANDA, M. A. M. de. **O lugar da Educação Ambiental na nova Base Nacional Comum Curricular para o Ensino Médio**. Educação Ambiental em Ação [S.l.], v. XX, n. 75, 2021.

MICHAELIS. **Dicionário Escolar Língua Portuguesa**. São Paulo: Ed. Melhoramentos, 2022.

MICHETTI, M. **Entre a legitimação e a crítica**: As disputas acerca da Base Nacional Comum Curricular. Paraíba: Revista Brasileira de Ciências Sociais, v. 35, n. 102, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbcsoc/a/7NZC9VwjKWZKMv4SPQmTXPJ/?lang=pt>. Acesso em: 19 fev. 2023.

MOISES, M.; KLINGERMAN, D. C.; COHEN, S. C.; MONTEIRO, S. C. F. **A política federal de saneamento básico e as iniciativas de participação, mobilização, controle social, educação em saúde e ambiental nos programas governamentais de saneamento**. Rio de Janeiro: Temas Livres, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csc/a/dvyKckCDy3rBfBdnXXLYnqJ/abstract/?lang=pt#>. Acesso em 18 jan. 2023.

MPPI. **Saneamento Básico**: perguntas e respostas. Piauí: Centro de Apoio Operacional de Defesa do Meio Ambiente (CAOMA), 2020. Disponível em: <https://www.mppi.mp.br/internet/wp-content/uploads/2021/07/Cartilha-CAOMA-Saneamento-Basico.pdf>. Acesso em: 15 nov. 2022.

NICÉSIO, G. A. de L.; ALMEIDA, M. B. de; CONCEIÇÃO, L. M. **Políticas Públicas na Educação Básica**. Londrina: Editora e Distribuidora Educacional, 2015.

OLIVEIRA, A. D. de; SILVA, A. P.; MENEZES, A. J. de S.; CAMACAM, L. P.; OLIVEIRA, R. R. de. **A Educação Ambiental na Base Nacional Comum Curricular**: os retrocessos no âmbito educacional. Bahia: Revista Brasileira de Educação Ambiental, 2021. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/11215>. Acesso em: 19 fev. 2023.

OMS. **Organização das Nações Unidas**. Disponível em: <https://brasil.un.org/>. Acesso em: 10 jan. 2022.

PAZ, E. M. de S. M.; BOCH, E. E.; ORTEGA, G. P.; CAMPOS, N. A. da S. **Revolução industrial e meio ambiente**: questões para refletir. Em Diálogo, [S.l.], 2015. Disponível em: <http://www.emdiálogo.uff.br/content/revolucao-industrial-e-meio-ambiente-questoes-para-refletir%20/>. Acesso em: 12 fev. 2023.

PNLD. **Programa Nacional de Livro e Material Didático**. Brasília: Ministério da Educação, 2017. Disponível em: <https://www.fnde.gov.br/programas/programas-do-livro>. Acesso em: 30 jan. 2023.

RANGEL, F. D.; REIS, H. M. M. de S. **A inserção de temas transversais no ensino**: saneamento básico e saúde. Rio de Janeiro: Revista Educação Pública, v. 21, n. 29, 2021. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/21/29/a-insercao-de-temas-transversais-no-ensino-saneamento-basico-e-saude>. Acesso em: 3 dez. 2022.

REIS, F. H. C. S.; CABRAL, W. R.; SILVA, F. A. M.; RÉGO, A. S.; MIRANDA, R. C. M. **A Educação Ambiental segundo os documentos norteadores**: Um estudo dos parâmetros curriculares nacionais e da Base Nacional Comum Curricular. Paraná: Revista Brasileira de Educação Ambiental, v. 17, n. 2, 2022. Disponível em:

<https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/13040>. Acesso em 10 fev. 2023.

RIBEIRO, A. C. C.; OLIVEIRA, D. D.; ANDRADE, C. C. F. **Levantamento de concepções, abordagens e vertentes em Educação Ambiental com professores de uma unidade escolar do Ensino Médio**. Rio de Janeiro: Revista Educação Pública, v. 21, n. 37, 2021. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/21/37/levantamento-de-concepcoes-abordagens-e-vertentes-em-educacao-ambiental-com-professores-de-uma-unidade-escolar-do-ensino-medio>. Acesso em: 21 jan. 2023.

RIBEIRO, W. J.; ROOKE, S. M. J. **Saneamento básico e sua relação com o meio ambiente e a saúde pública**. Juiz de Fora: Universidade Federal de Juiz de Fora, 2010. Disponível em: <http://www.ufjf.br/analiseambiental/files/2009/11/TCC-SaneamentoeSa%C3%BAde.pdf>. Acesso em: 30 dez. 2022.

ROCHA, A. A. **Histórias do saneamento**. São Paulo: Editora Blucher, 2016. E-book. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788521210139/>. Acesso em: 7 dez. 2022.

RUSCHEINSKY, A. **Educação ambiental: abordagens múltiplas**. Porto Alegre: Grupo A, 2009. E-book. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788563899873/>. Acesso em: 13 fev. 2023.

SABESP. **Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo**. São Paulo:

SANEPAR. **Companhia de Saneamento do Paraná**. Paraná: SANEPAR. Disponível em: <https://site.sanepar.com.br/>. Acesso em 8 set. 2022.

SANTOS, J. de A.; TOSCHI, M. S. **Vertentes da Educação Ambiental: da conservacionista à crítica**. Goiás: Simpósio Nacional de Ciência e Meio Ambiente, v. 4, n. 5, 2015. Disponível em: <http://periodicos.unievangelica.edu.br/index.php/fronteiras/article/view/1350>. Acesso em: 3 fev. 2023.

SANTOS, P. S. M. B. dos. **Guia Prático da Política Educacional no Brasil: Ações, planos, programas, impactos**. São Paulo: Cengage Learning Brasil, 2 ed., 2015. E-book. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788522122042/>. Acesso em: 27 jan. 2023.

SANTOS, V. dos A. dos; MARTINS, L. **A importância do livro didático**. Salvador: Centro Universitário Jorge Amado, 2011. Disponível em: <https://web.unijorge.edu.br/sites/candomba/pdf/artigos/2011/a1.pdf>. Acesso em: 3 fev. 2023.

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

SAUVÉ, L. **Educação Ambiental: possibilidades e limitações**. São Paulo: Educação e Pesquisa, v. 31, n. 2, 2005.

SAVIANI, D. **A função docente e a produção do conhecimento**. Uberlândia: Educação e Filosofia, 1996. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/EducacaoFilosofia/article/view/889>. Acesso em: 6 fev. 2023.

SCWINZEKEL, N.; CAVALLI, L.; ROBL, N. D.; MELO, P. Z.; GODOY, T. de M. **Os impactos ambientais da Revolução Industrial: Mudanças econômicas e sociais**. Rio Grande do Sul: Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, 2022. Disponível em: <https://publicacoeseventos.unijui.edu.br>. Acesso em: 14 fev. 2023.

SEDU. **Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD) no Espírito Santo**. Vitória: Secretaria da Educação, 2022. Disponível em: <https://curriculo.sedu.es.gov.br/curriculo/livrodidatico/>. Acesso em: 2 fev. 2023.

SIGANSKI, B. P.; FRISON, M. D.; BOFF, E. T. de. **O livro didático e o Ensino de Ciências**. Rio Grande do Sul: XIV Encontro Nacional de Ensino de Química, 2008. Disponível em: <http://www.quimica.ufpr.br/eduquim/eneq2008/resumos/R0468-1.pdf>. Acesso em: 6 fev. 2023.

SILVA, A. M. S.; MORAES, D. A. S. S.; BATISTA, S. C. F. **Educação Ambiental: Scratch como ferramenta pedagógica no ensino de Saneamento Básico**. Rio de Janeiro: RENOTE, v. 12, n. 1, 2014. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/50276>. Acesso em: 3 fev. 2023.

SILVA, A. P. **História do Saneamento Básico**. Itu: Conselho de Regulação e Fiscalização, 2016. Disponível em: [https://itu.sp.gov.br/wp-content/uploads/2016/ar\\_itu/conselho\\_regulacao\\_fiscalizacao/2016\\_11\\_09\\_6\\_reunia\\_o\\_ord\\_consregfis\\_ar\\_itu.pdf](https://itu.sp.gov.br/wp-content/uploads/2016/ar_itu/conselho_regulacao_fiscalizacao/2016_11_09_6_reunia_o_ord_consregfis_ar_itu.pdf). Acesso em: 4 nov. 2022.

SILVA, J. M. N. da; NUNES, V. G. C. **Continuing teacher education: an analysis based on the National Education Guidelines and Bases Law (LDB/1996) and the National Curricular Guidelines for the Initial and Continuing Education of Basic Education Teachers (Resolution CNE-CP 2/2015)**. Research, Society and Development, [S. l.], v. 9, n. 8, 2020. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/5150>. Acesso em: 30 jan. 2023.

SILVA, L. M.; ALCELMO, M. D. G. O. **Consciência crítica: Qual é a sua importância na vida dos alunos segundo Paulo Freire**. Minas Gerais: Fórum Científico e Encontro de Iniciação Científica do UNICERP - 2021, 2021. Disponível em: <https://www.doity.com.br/anais/forum-cientifico-unicerp-2021/trabalho/220595>. Acesso em: 8 set. 2022.

SILVA, P. V. B. da. **Racismo em livros didáticos - Estudo sobre negros e brancos em livros de Língua Portuguesa**. São Paulo: Grupo Autêntica, 2008. E-book. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788582179741/>. Acesso em: 03 fev. 2023.

SILVA, S. DO N.; LOUREIRO, C. F. B. **As Vozes de Professores-Pesquisadores do Campo da Educação Ambiental sobre a Base Nacional Comum Curricular (BNCC):** Educação Infantil ao Ensino Fundamental. Bauru: Ciência & Educação, v. 26, 2020.

SMARJASSI, C.; ARZANI, J. H. **As políticas públicas e o direito à educação no Brasil:** uma perspectiva histórica. Rio de Janeiro: Revista Educação Pública, v. 21, n. 15, 2021. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/21/15/as-politicas-publicas-e-o-direito-a-educacao-no-brasil-uma-perspectiva-historica>. Acesso em: 28 jan. 2023.

SNIS. **Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento.** Brasília: Ministério da Integração e Desenvolvimento Regional, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/saneamento/snis>. Acesso em: 20 dez. 2022.

TRATA BRASIL. **Benefícios econômicos e sociais da expansão do saneamento no Brasil.** São Paulo: Instituto Trata Brasil, 2017. Disponível em: <https://tratabrasil.org.br/wp-content/uploads/2022/09/relatorio-completo-2.pdf>. Acesso em: 12 dez. 2022.

TRATA BRASIL. **Perdas de água 2019 (SNIS 2017):** Desafios para disponibilidade hídrica e avanço da eficiência do saneamento básico. São Paulo: Instituto Trata Brasil, 2019. Disponível em: <https://tratabrasil.org.br/perdas-de-agua-2019-snis-2017-desafios-para-disponibilidade-hidrica-e-avanco-da-eficiencia-do-saneamento-basico/>. Acesso em: 10 dez. 2022.

TRATA BRASIL. **Saneamento Básico e Educação.** São Paulo: Instituto Trata Brasil, 2019. Disponível em: <https://www.tratabrasil.org.br/pt/estudo-blog/estudos-itb/saneamento-basico-e-educacao>. Acesso em: 7 set. 2022.

TUROLLA, F. A. **Política de Saneamento Básico:** Avanços recentes e opções futuras de políticas públicas. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2002. Disponível em: [http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/2818/1/TD\\_922.pdf](http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/2818/1/TD_922.pdf). Acesso em: 6 nov. 2022.

UFT. **Livro Didático é uma importante ferramenta para a educação.** Tocantins: Universidade Federal do Tocantins, 2020. Disponível em: <https://ww2.uft.edu.br/index.php/ultimas-noticias/26941-livro-didatico-e-uma-importante-ferramenta-para-educacao>. Acesso em: 3 fev. 2023.

UNDP. **Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento.** Brasília: Casa das Nações Unidas no Brasil, 2022. Disponível em: <https://www.undp.org/pt/brazil>. Acesso em: 10 dez. 2022.

UNICEF. **Fundo das Nações Unidas para a Infância.** EUA: Nova York, 2023. Disponível em: <https://www.unicef.org/brazil/>. Acesso em: 23 dez. 2022.