

**UNIVERSIDADE BRASIL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS
CAMPUS FERNANDÓPOLIS**

LUCIANA PEREIRA FERNANDES

**MUDANÇAS CLIMÁTICAS E CARTOGRAFIA SOCIOAMBIENTAL: UM
ESTUDO NO MUNICÍPIO DE FERNANDÓPOLIS/SP**

**CLIMATE CHANGE AND SOCIO-ENVIRONMENTAL CARTOGRAPHY: A
STUDY IN THE MUNICIPALITY OF FERNANDÓPOLIS/SP**

Fernandópolis-SP

2024

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS

LUCIANA PEREIRA FERNANDES

**MUDANÇAS CLIMÁTICAS E CARTOGRAFIA SOCIOAMBIENTAL: UM ESTUDO NO
MUNICÍPIO DE FERNANDÓPOLIS/SP**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade Brasil, como parte dos requisitos necessários para obtenção do título de Mestre em ciências ambientais.

Prof (a). Dra. Denise Regina da Costa Aguiar

Prof (a). Dr. Coorientador Evandro Roberto Tagliaferro

Fernandópolis-SP

2024

**Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema de Bibliotecas da Universidade Brasil,
com os dados fornecidos pelo (a) autor (a).**

F398m Fernandes, Luciana Pereira.

Mudanças climáticas e cartografia socioambiental: um estudo no município de Fernandópolis SP. / Luciana Pereira Fernandes. – Fernandópolis SP: Universidade Brasil, 2024.

77f.:il.; 29,5cm.

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade Brasil, como parte dos requisitos necessários para obtenção do título de Mestre em Ciências Ambientais.

Orientador: Prof.^a Dra. Denise Regina da Costa Aguiar.
Coorientador(a). Prof.^o Dr. Evandro Roberto Tagliaferro.

1. Educação ambiental. 2. Materiais didático. 3. Cartilha ambiental.
4. Conscientização ambiental. 5. Fernandópolis. I. Título.

CDD 628.635

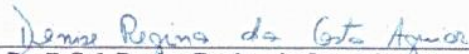


TERMO DE APROVAÇÃO


Luciana Pereira Fernandes

**"MUDANÇAS CLIMÁTICAS E CARTOGRAFIA SOCIOAMBIENTAL: UM ESTUDO NO
MUNICÍPIO DE FERNANDÓPOLIS/SP"**

Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do título de **Mestre no Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais** da Universidade Brasil, pela seguinte banca examinadora:


Prof. Dr. Denise Regina da Costa Aguiar
(Universidade Brasil)


Prof. Dr. Evandro Roberto Tagliaferro
(Universidade Brasil)


Prof. Dr. Jorge Wilson da Conceição
(Universidade Mackenzie)

Presidente da Banca - **Prof. Dr. Denise Regina da Costa Aguiar**
Fernandópolis/SP, 27 de setembro de 2024



Termo de Autorização

Para Publicação de Dissertações e Teses no Formato Eletrônico na Página WWW do Respeetivo Programa da Universidade Brasil e no Banco de Teses da CAPES

Na qualidade de titular(es) dos direitos de autor da publicação, e de acordo com a Portaria CAPES no. 13, de 15 de fevereiro de 2006, autorizo(amos) a Universidade Brasil a disponibilizar através do site <http://www.universidadebrasil.edu.br>, na página do respectivo Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*, bem como no Banco de Dissertações e Teses da CAPES, através do site <http://bancodeteses.capes.gov.br>, a versão digital do texto integral da Dissertação/Tese abaixo citada, para fins de leitura, impressão e/ou *download*, a título de divulgação da produção científica brasileira.

A utilização do conteúdo deste texto, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, fica condicionada à citação da fonte.

Título do Trabalho: "MUDANÇAS CLIMÁTICAS E CARTOGRAFIA SOCIOAMBIENTAL: UM ESTUDO NO MUNICÍPIO DE FERNANDÓPOLIS/SP"

Autor(es):

Discente: Luciana Pereira Fernandes

Assinatura: Luciana Pereira Fernandes

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Denise Regina da Costa Aguiar

Assinatura: Denise Regina da Costa Aguiar

Data: 27/09/2024

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais, que sempre me incentivaram a buscar o conhecimento e a acreditar no poder da educação. Às crianças de Fernandópolis, que são a inspiração para promover a conscientização ambiental e construir um futuro mais sustentável. E a todos os educadores que lutam diariamente para transformar a sociedade através do ensino.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pela força e sabedoria para enfrentar todos os desafios ao longo deste trabalho. À minha família, pelo amor e apoio incondicional em cada etapa da minha jornada acadêmica. Aos meus orientadores, Prof^a. Dra. Denise Regina da Costa Aguiar e Prof. Dr. Evandro Roberto Tagliaferro, pela orientação valiosa, paciência e incentivo. Agradeço também aos colegas de pesquisa e à equipe do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade Brasil, por contribuírem com suas ideias e apoio.

"A educação é a arma mais poderosa que você pode usar para mudar o mundo" — Nelson Mandela

RESUMO

As mudanças climáticas representam um desafio crescente, tanto em nível local quanto global, afetando de maneira direta e indireta ecossistemas, economias e sociedades em diversas regiões do planeta. O aumento da temperatura média global, a intensificação de eventos climáticos extremos e a alteração dos padrões de precipitação são alguns dos efeitos já observados, que têm consequências profundas para a biodiversidade, a agricultura, os recursos hídricos e a saúde pública. Neste cenário, torna-se fundamental a implementação de estratégias educativas que visem conscientizar as futuras gerações sobre os impactos ambientais e as formas de mitigação e adaptação a essas mudanças. A pesquisa teve por objetivo compreender as características das mudanças climáticas, o desenvolvimento de cartografia socioambiental do município de Fernandópolis/SP e a elaboração de uma cartilha didática que contemple tal conteúdo. O trabalho busca contribuir para a disseminação de informações relevantes, com foco na educação de crianças, de até 10 anos, do ensino fundamental I, visando promover a educação e conscientização ambiental. Foi desenvolvido por meio de uma abordagem qualitativa, com pesquisa bibliográfica, em diversas fontes, primárias e secundárias, como: livros, artigos científicos, teses, dissertações e documentos legais e de organizações ambientais e governamentais. A busca foi realizada em bases de dados acadêmicas como Scielo, Google Scholar, e repositórios institucionais e a seleção das referências foi guiada por critérios de relevância, atualidade e qualidade científica. Pode-se concluir que o Município de Fernandópolis/SP se destaca por implementar programas e projetos intersecretariais com o objetivo de elevar os índices de qualidade ambiental e de vida. A construção da cartilha ambiental contribui para a ampliação da oferta de materiais didáticos e possibilita uma formação para a conscientização e preservação ambiental, integrando o conteúdo à realidade local.

Palavras-chave: educação ambiental, materiais didáticos, cartilha ambiental, conscientização ambiental, Fernandópolis.

ABSTRACT

Climate change represents a growing challenge both locally and globally, directly and indirectly affecting ecosystems, economies, and societies in various regions of the planet. The increase in global average temperature, the intensification of extreme weather events, and the alteration of precipitation patterns are some of the effects already observed, which have profound consequences for biodiversity, agriculture, water resources, and public health. In this scenario, the implementation of educational strategies aimed at raising awareness among future generations about environmental impacts and ways to mitigate and adapt to these changes becomes essential. The research aimed to understand the characteristics of climate change, the development of socio-environmental cartography for the municipality of Fernandópolis/SP, and the creation of a didactic booklet that includes such content. The work seeks to contribute to the dissemination of relevant information, focusing on the education of children up to 10 years old in elementary school, aiming to promote environmental education and awareness. It was developed through a qualitative approach, with bibliographic research from various sources, both primary and secondary, such as books, scientific articles, theses, dissertations, and legal documents from environmental and governmental organizations. The search was conducted in academic databases such as Scielo, Google Scholar, and institutional repositories, and the selection of references was guided by criteria of relevance, timeliness, and scientific quality. It can be concluded that the municipality of Fernandópolis/SP stands out for implementing interdepartmental programs and projects aimed at improving environmental and quality-of-life indices. The creation of the environmental booklet contributes to the expansion of the availability of didactic materials on the themes and enables training for environmental awareness and preservation, integrating the content into the local reality.

Keywords: environmental education, didactic materials, environmental booklet, environmental awareness, Fernandópolis.

DIVULGAÇÃO E TRANSFERÊNCIA DE CONHECIMENTO

Este trabalho teve como objetivo criar uma cartilha didática sobre cartografia socioambiental e mudanças climáticas, voltada para crianças do ensino fundamental em Fernandópolis. A cartilha foi elaborada para ajudar os alunos a compreender a importância da preservação ambiental e as consequências das mudanças climáticas, de forma simples e acessível. A metodologia consistiu em duas etapas: primeiro, foi feita uma pesquisa em livros e artigos sobre o tema; em seguida, os resultados foram transformados em um material educativo adaptado para o público infantil, com ilustrações, gráficos e atividades interativas. A cartilha tem o intuito de facilitar o aprendizado por meio de uma linguagem clara e visualmente atrativa. Ela será utilizada nas escolas com o auxílio de professores, que acompanharão o impacto do material no aumento da conscientização ambiental entre os estudantes. A iniciativa destaca a importância de ensinar e aprender sobre meio ambiente desde cedo, ajudando as crianças a entenderem melhor o mundo em que vivem e a necessidade de cuidar dele.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: LOA - Portal da Transparência Fernandópolis/SP	25
Figura 2: Floresta urbana projeto piloto	39
Figura 3: Mapa de florestas nativas e áreas de preservação permanente do município de Fernandópolis – SP.....	41
Figura 4: Fernandópolis-SP na Economia de Baixo Carbono.....	44
Figura 5: Revitalização pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Fernandópolis.....	47
Figura 6: Guia de Poda de Fernandópolis.....	48
Figura 7: Ação comunitária	48
Figura 8: Revitalização da Represa Municipal de Fernandópolis/SP	50
Figura 9: Ação comunitária escolar.....	52
Figura 10: Ação comunitária escolar	53
Figura 11: Ação comunitária	53

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	8
2. OBJETIVOS	10
3. REVISÃO DA LITERATURA	11
3.1 Características climáticas e ambientais no mundo	11
3.2 Características climáticas e ambientais no Brasil	17
3.3 A Política Nacional de Educação Ambiental	20
3.4 Características climáticas e socioambientais do município de Fernandópolis/SP ...	22
3.5 Aplicação das verbas destinadas à questão ambiental	25
3.6 Contribuições da Legislação Ambiental de Fernandópolis	26
4. METODOLOGIA	37
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	39
5.1 Áreas Verdes: Programas, Projetos e Ações em desenvolvimento.....	39
5.2 ONGs/OSCIP que desenvolvem ações no âmbito ambiental.....	49
5.3 Revitalização da Represa Municipal de Fernandópolis/SP	49
5.4 Gestão de Resíduos Sólidos	50
5.5 Congresso das Cidades Sustentáveis do Noroeste Paulista (CONCISUS)	54
5.6 Proposta: Cartilha didática: mudanças climáticas e cartografia socioambiental ..	55
6 CONCLUSÃO	58
REFERÊNCIAS	59
APÊNDICE A	63

1. INTRODUÇÃO

As mudanças climáticas representam um dos maiores desafios globais da atualidade, afetando ecossistemas, economias e sociedades em todas as partes do mundo. A ciência climática tem demonstrado que o aumento das emissões de gases de efeito estufa (GEE), especialmente dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄) e óxidos de nitrogênio (NO_x), está diretamente relacionado ao aquecimento global e à intensificação de eventos climáticos extremos, como furacões, inundações, secas e ondas de calor (BLANK, 2015).

A conscientização sobre as mudanças climáticas e suas implicações é essencial para a formulação de políticas públicas eficazes. No cenário internacional, o Protocolo de Quioto, adotado em 1997 e em vigor desde 2005, marcou um passo importante no compromisso de reduzir as emissões de GEE. Este protocolo estabeleceu metas obrigatórias para os países industrializados, visando uma redução coletiva das emissões. Mais recentemente, o Acordo de Paris, adotado em 2015, substituiu o Protocolo de Quioto e envolveu compromissos mais amplos e ambiciosos, com o objetivo de limitar o aumento da temperatura global a 1,5°C acima dos níveis pré-industriais (OLIVEIRA; OLIVEIRA; CARVALHO, 2021).

No Brasil, a Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC), instituída pela Lei nº 12.187/2009, define diretrizes para a mitigação e adaptação às mudanças climáticas, integrando esforços de diferentes setores da economia e promovendo a sustentabilidade. No contexto regional e municipal, esses desafios se tornam ainda mais específicos e demandam abordagens adaptadas às características locais (BRASIL, 2009).

O item XII do artigo 5º da referida Lei estabeleceu a “promoção da disseminação de informações, a educação, a capacitação e a conscientização pública sobre mudança do clima” (BRASIL, 2009). Nesta perspectiva a Lei nº 14.926/2024 altera a Lei nº 9795/1999 que instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) com o objetivo de assegurar atenção as mudanças do clima, à proteção da biodiversidade e aos riscos e vulnerabilidades a desastres socioambientais no âmbito da PNEA. (BRASIL, 2024).

A pesquisa teve por objetivo compreender as características das mudanças

climáticas em nível global, nacional e local, o desenvolvimento da cartografia socioambiental do município de Fernandópolis/SP e a elaboração de uma cartilha didática, adequada para o ensino fundamental I, para crianças de até 10 anos, visando promover a educação e conscientização ambiental, contribuindo, assim, para a disseminação de informações, a construção de conhecimentos, a formação, a educação e a conscientização ambiental, considerando, ainda, a necessidade de ampliação de materiais didáticos específicos para a educação ambiental.

O estudo se justifica pela necessidade de estimular um debate atual, necessário e urgente com a comunidade, a partir da escola. A introdução de conceitos de cartografia socioambiental e mudanças climáticas de maneira acessível e envolvente pode despertar o interesse das crianças pelo meio ambiente, promover práticas sustentáveis e contribuir para a formação de uma geração mais consciente e engajada na preservação ambiental.

2. OBJETIVOS

Objetivo Geral:

Compreender as características das mudanças climáticas em nível global, nacional e local e a cartografia socioambiental, com foco no município de Fernandópolis/SP.

Objetivos Específicos:

Elaborar uma cartilha didática que contemple conteúdos de mudanças climáticas e cartografia socioambiental, adequada para o ensino fundamental I, com crianças de até 10 anos, visando promover a educação e conscientização ambiental.

3. REVISÃO DA LITERATURA

3.1 CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS E AMBIENTAIS NO MUNDO

As mudanças climáticas e suas consequências para o ambiente global têm sido amplamente estudadas e documentadas nas últimas décadas. A compreensão das características climáticas e ambientais é fundamental para abordar questões relacionadas ao aquecimento global, perda de biodiversidade, escassez de recursos naturais e desastres naturais (BLANK, 2015).

A teoria das mudanças climáticas está enraizada na compreensão do efeito estufa, um processo natural pelo qual certos gases na atmosfera terrestre, como dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄) e óxidos de nitrogênio (NO_x), retêm calor e mantêm a Terra aquecida o suficiente para sustentar a vida (FLEURY; MIGUEL; TADDEI, 2019).

No entanto, desde a Revolução Industrial, as concentrações desses gases de efeito estufa aumentaram drasticamente devido à queima de combustíveis fósseis, desmatamento, agricultura intensiva e outras atividades humanas. Este aumento nas concentrações de gases de efeito estufa intensificou o efeito estufa, levando a um aquecimento global acelerado. Dados do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) mostram que a temperatura média global da superfície aumentou cerca de 1,2°C desde o final do século XIX, com os últimos anos registrando temperaturas recordes (RANGEL, 2007);

O clima global é influenciado por uma variedade de fatores, incluindo a radiação solar, a composição atmosférica, a topografia da superfície terrestre e os padrões de circulação atmosférica e oceânica. A distribuição desigual da radiação solar, devido à inclinação do eixo terrestre, resulta em diferentes zonas climáticas. (VIEIRA; SOUZA, 2007).

A Zona Tropical caracterizada por temperaturas elevadas e precipitação abundante, as regiões tropicais situam-se entre o Trópico de Câncer e o Trópico de Capricórnio. Este clima suporta florestas tropicais densas e uma biodiversidade rica. As Zonas Temperadas localizadas entre as zonas tropicais e polares, as zonas temperadas experienciam uma maior variabilidade sazonal, com verões quentes invernos frios. A vegetação varia de florestas decíduas a pradarias e estepes. As Zonas Polares situadas nos extremos norte

e sul da Terra, são caracterizadas por temperaturas extremamente baixas, gelo permanente e uma cobertura de neve significativa. A vegetação é limitada a tundras e icebergs flutuantes (PEDRINI *et al*, 2016).

Os impactos das mudanças climáticas são vastos e variados, afetando tanto os sistemas naturais quanto os humanos. O aquecimento global resulta no aumento da temperatura dos oceanos, contribuindo para a expansão térmica da água e o derretimento das geleiras e calotas polares. Isso causa a elevação do nível do mar, ameaçando áreas costeiras e pequenas ilhas (FERREIRA; PEREIRA; LABAKI, 2021).

A frequência e a intensidade de eventos climáticos extremos, como furacões, secas, enchentes e ondas de calor, têm aumentado. Esses eventos causam destruição de infraestruturas, perda de vidas e deslocamento de populações. Mudanças no clima afetam a distribuição e o comportamento das espécies, resultando em migrações, extinções e alterações nos ecossistemas. A perda de biodiversidade compromete a estabilidade dos ecossistemas e os serviços ecossistêmicos essenciais (LIMA; LAYRARGUES, 2014).

A variabilidade climática e os extremos climáticos afetam a produção agrícola e a disponibilidade de água, ameaçando a segurança alimentar e exacerbando a escassez de recursos hídricos em muitas regiões. As mudanças climáticas têm implicações significativas para a saúde humana, incluindo o aumento das doenças transmitidas por vetores, problemas respiratórios e estresse térmico (REIS; SILVA, 2016).

Para mitigar os efeitos das mudanças climáticas, a comunidade internacional tem adotado diversos acordos e protocolos. O Protocolo de Quioto, adotado em 1997, foi um marco importante, estabelecendo metas obrigatórias de redução de emissões de GEE para os países industrializados. Mais recentemente, o Acordo de Paris, adotado em 2015, envolveu compromissos mais amplos e ambiciosos, com o objetivo de limitar o aumento da temperatura global a 1,5°C acima dos níveis pré-industriais. Este acordo destaca a necessidade de ações conjuntas e integradas, promovendo a transição para economias de baixo carbono e a adoção de medidas de adaptação às mudanças climáticas (OLIVEIRA; OLIVEIRA; CARVALHO, 2021).

A 21ª Conferência das Partes (COP 21) da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC) foi um marco significativo nas negociações globais sobre o clima, ocorrendo entre 30 de novembro e 12 de dezembro de 2015, em Paris,

França. No contexto de um estudo de mestrado, é importante analisar tanto o contexto em que a COP 21 se desenrolou quanto os principais resultados e desafios que emergiram deste evento histórico (GOLDEMBERG, 2023).

Para entender o cenário global que culminou na COP 21, é importante considerar o contexto dos anos de 2014 e 2015, marcados pelo aumento da conscientização pública e científica sobre as mudanças climáticas. Durante este período, houve um aumento recorde nas emissões de gases de efeito estufa e uma série de eventos climáticos extremos, reforçando a urgência de um acordo global. O Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) apresentou evidências de que o aquecimento global estava diretamente relacionado às atividades humanas, principalmente pela queima de combustíveis fósseis (GOLDEMBERG, 2023).

Paralelamente, a Agenda 2030, adotada pela Assembleia Geral das Nações Unidas em 2015, estabeleceu 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), entre eles o ODS 13, que trata da ação climática. Este objetivo destaca a necessidade de uma resposta imediata e eficaz às mudanças climáticas, sendo central para a sustentabilidade futura (MOREIRA *et al*, 2019).

A COP 21 representou um ponto crucial nas negociações climáticas, buscando substituir o Protocolo de Quioto e superar suas limitações, especialmente no que diz respeito à inclusão de grandes emissores. As tensões políticas e econômicas entre países desenvolvidos e em desenvolvimento, especialmente em relação às responsabilidades históricas pelas emissões e financiamento climático, tornaram as negociações desafiadoras (GOLDEMBERG, 2023). O ODS 13, por sua vez, apresenta cinco metas principais, como o fortalecimento da resiliência aos riscos climáticos e a integração de medidas climáticas nas políticas nacionais, sendo fundamental para alinhar as ações governamentais em diversas áreas ao combate às mudanças climáticas (MOREIRA *et al*, 2019).

O Acordo de Paris, resultado da COP 21, trouxe compromissos significativos para limitar o aumento da temperatura global a menos de 2°C em relação aos níveis pré-industriais, com esforços para limitá-lo a 1,5°C. O conceito de "contribuições nacionalmente determinadas" (NDCs) foi introduzido, permitindo que cada país definisse suas próprias metas de redução de emissões (GOLDEMBERG, 2023). Similarmente, a

implementação do ODS 13 requer uma abordagem integrada e multissetorial, envolvendo governos, setor privado e a sociedade civil, além de prever a transição para economias de baixo carbono como estratégia para reduzir emissões (MOREIRA *et al*, 2019).

No entanto, embora o Acordo de Paris tenha sido amplamente comemorado por seu caráter universal, ele também enfrentou críticas, uma vez que as NDCs iniciais foram consideradas insuficientes para atingir os objetivos climáticos estabelecidos. Além disso, persistem incertezas sobre a mobilização dos recursos financeiros necessários para garantir o cumprimento das metas acordadas, como o compromisso de mobilizar 100 bilhões de dólares por ano até 2020 para apoiar países em desenvolvimento (GOLDEMBERG, 2023). Da mesma forma, o financiamento climático é essencial para a implementação do ODS 13, sendo que sem recursos adequados, as nações em desenvolvimento terão dificuldades para mitigar e se adaptar às mudanças climáticas (MOREIRA *et al*, 2019).

A 26ª Conferência das Partes (COP 26) da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC), realizada em 2021, foi adiada devido à pandemia de COVID-19, elevando as expectativas em torno desse evento crucial para intensificar os esforços globais no combate às mudanças climáticas (ISAGUIRRE-TORRES; MASO, 2023). No ano seguinte, em 2022, a 27ª Conferência das Partes (COP 27) ocorreu em Sharm El-Sheikh, Egito, com foco em avaliar o progresso dos compromissos climáticos anteriores e enfrentar questões cruciais de adaptação e financiamento (ARRUDA FILHO *et al*, 2022).

Durante a COP 26, o Pacto Climático de Glasgow reafirmou o compromisso global de limitar o aquecimento global a 1,5°C e incluiu a necessidade de reduzir o uso de carvão, um avanço significativo nas negociações sobre fontes de energia (ISAGUIRRE-TORRES; MASO, 2023). Já na COP 27, um dos resultados mais marcantes foi a criação de um fundo específico para "perdas e danos", que visa compensar os países vulneráveis pelos impactos irreversíveis das mudanças climáticas (ARRUDA FILHO *et al*, 2022).

Outro ponto importante discutido na COP 26 foi o compromisso de duplicar o financiamento para adaptação nos países em desenvolvimento até 2025, respondendo às demandas desses países, que enfrentam os impactos mais severos da crise climática (ISAGUIRRE-TORRES; MASO, 2023). A COP 27, por sua vez, reforçou esse

compromisso e viu o lançamento de várias iniciativas para fortalecer a adaptação climática em áreas como agricultura sustentável e gestão de recursos hídricos (ARRUDA FILHO *et al*, 2022).

Apesar dos avanços na COP 26, a suavização da linguagem sobre a eliminação progressiva do carvão e a falta de compromissos financeiros mais sólidos geraram críticas de ambientalistas e ativistas climáticos (ISAGUIRRE-TORRES; MASO, 2023). Na COP 27, essa frustração persistiu devido à falta de NDCs mais ambiciosas e à dificuldade em alcançar os 100 bilhões de dólares anuais prometidos para o financiamento climático (ARRUDA FILHO *et al*, 2022).

Ambas as conferências marcaram momentos importantes na luta global contra as mudanças climáticas, cada uma com seus avanços e desafios. No entanto, enquanto a COP 26 focou em questões relacionadas à mitigação e ao uso de combustíveis fósseis, a COP 27 trouxe maior atenção à adaptação e à justiça climática, refletida pela criação do fundo para "perdas e danos" (ARRUDA FILHO *et al*, 2022; ISAGUIRRE-TORRES; MASO, 2023).

A 28ª Conferência das Partes (COP 28) da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC) aconteceu em Dubai, Emirados Árabes Unidos, de 30 de novembro a 12 de dezembro de 2023. Este evento foi crucial, ocorrendo em um momento em que o mundo continuava a enfrentar desafios climáticos crescentes, incluindo eventos extremos cada vez mais frequentes, como ondas de calor, inundações, secas, e incêndios florestais. A COP 28 teve como objetivo não apenas revisar o progresso feito desde a implementação do Acordo de Paris, mas também fortalecer os compromissos globais e promover a ação climática de maneira mais eficaz e equitativa (PÉREZ; BERTOLDI, 2024).

Antes da COP 28, o cenário global estava marcado por uma série de crises climáticas que enfatizaram a necessidade urgente de ações mais ambiciosas. O Relatório de Síntese do Sexto Ciclo de Avaliação do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), publicado em 2023, continuou a destacar a insuficiência dos esforços globais para limitar o aquecimento global a 1,5°C, conforme estabelecido no Acordo de Paris. Com base nesses alertas, a COP 28 foi considerada uma oportunidade crucial para os países revisarem e fortalecerem suas Contribuições Nacionalmente Determinadas

(NDCs) e para assegurar compromissos financeiros mais robustos para adaptação e mitigação (PÉREZ; BERTOLDI, 2024).

Um dos principais resultados da COP 28 foi o fortalecimento das metas de redução de emissões de gases de efeito estufa. Muitos países apresentaram NDCs revisadas, com compromissos mais ambiciosos em relação à transição para energias renováveis, a eliminação gradual do uso de combustíveis fósseis, e o investimento em tecnologias limpas. A conferência também viu avanços na cooperação internacional para o desenvolvimento de infraestruturas resilientes ao clima, especialmente em países em desenvolvimento (PÉREZ; BERTOLDI, 2024).

Outro destaque foi o aumento significativo do financiamento climático, com os países desenvolvidos se comprometendo a mobilizar mais de 100 bilhões de dólares anuais para apoiar ações climáticas em nações mais vulneráveis. Esse financiamento foi crucial para ajudar esses países a implementar projetos de adaptação e mitigação, reduzir a dependência de combustíveis fósseis e investir em energias renováveis (PÉREZ; BERTOLDI, 2024).

A COP 28 também fez progressos importantes em relação ao mecanismo de perdas e danos, que foi um foco na COP 27. Durante a conferência em Dubai, os detalhes operacionais do fundo de perdas e danos foram finalmente acordados, permitindo que os países mais vulneráveis recebam apoio financeiro para lidar com os impactos inevitáveis das mudanças climáticas, como tempestades severas, inundações e secas prolongadas (PÉREZ; BERTOLDI, 2024).

Apesar desses avanços, a COP 28 também enfrentou desafios significativos. Um dos principais pontos de crítica foi a velocidade insuficiente de transição energética em muitos países, especialmente nas grandes economias emergentes, que ainda dependem fortemente de combustíveis fósseis. Além disso, embora os compromissos financeiros tenham sido aumentados, muitos participantes da conferência expressaram preocupação com a eficácia na distribuição desses recursos, especialmente em garantir que eles cheguem às comunidades mais afetadas (PÉREZ; BERTOLDI, 2024).

A conferência também foi marcada por tensões entre países desenvolvidos e em desenvolvimento, particularmente em relação à responsabilidade histórica pelas emissões de gases de efeito estufa e à equidade na distribuição de recursos financeiros

e tecnológicos. Muitos países em desenvolvimento continuaram a destacar a necessidade de maior justiça climática, pedindo que os países mais ricos assumam mais responsabilidades e ofereçam mais suporte (PÉREZ; BERTOLDI, 2024).

A compreensão das características climáticas e ambientais em nível global é essencial para a formulação de políticas eficazes e a implementação de ações mitigadoras. As mudanças climáticas representam um desafio que exige colaboração global, inovação tecnológica e compromisso político. A educação e a conscientização ambiental desempenham um papel crucial na capacitação das futuras gerações para enfrentar esses desafios, promovendo um desenvolvimento sustentável (PÉREZ; BERTOLDI, 2024).

3.2 CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS E AMBIENTAIS NO BRASIL

O Brasil é um país de dimensões continentais, caracterizado por uma diversidade climática e ambiental notável. Suas vastas áreas incluem florestas tropicais, savanas, pântanos, áreas semiáridas e ecossistemas costeiros, todos influenciados por diferentes padrões climáticos. A compreensão das características climáticas e ambientais do Brasil é crucial para abordar desafios como a conservação da biodiversidade, o manejo sustentável dos recursos naturais e a adaptação às mudanças climáticas (BLANK, 2015).

O Brasil abrange uma variedade de zonas climáticas, que variam de equatorial a subtropical. Essas zonas são influenciadas por fatores como latitude, altitude, relevo e a proximidade com grandes massas de água. As principais zonas climáticas incluem: Clima Equatorial que é encontrado principalmente na região amazônica, o clima equatorial é caracterizado por altas temperaturas e precipitação abundante durante todo o ano. A Amazônia é a maior floresta tropical do mundo, desempenhando um papel vital na regulação do clima global e na manutenção da biodiversidade (FLEURY; MIGUEL; TADDEI, 2019).

O Clima Tropical presente em grande parte do país, o clima tropical é dividido em duas subcategorias: tropical úmido e tropical semiárido. O clima tropical úmido, encontrado no litoral e em partes do interior, apresenta uma estação chuvosa bem definida. O clima tropical semiárido, predominante no Nordeste, é marcado por chuvas escassas e irregulares, levando a desafios como a seca e a desertificação (RANGEL, 2007).

O Clima Subtropical predominante nas regiões Sul e Sudeste, o clima subtropical apresenta variações sazonais mais pronunciadas, com verões quentes e invernos frios. As florestas de araucária e a mata atlântica são exemplos de ecossistemas encontrados nessas regiões. O Clima de Altitude em áreas montanhosas, como a Serra do Mar e a Serra da Mantiqueira, o clima de altitude é caracterizado por temperaturas mais amenas e maior umidade. Essas regiões abrigam florestas densas e uma rica biodiversidade (VIEIRA; SOUZA, 2007).

O Brasil enfrenta diversos impactos decorrentes das mudanças climáticas, que variam conforme a região e suas características específicas. A floresta amazônica é um dos ecossistemas mais vulneráveis às mudanças climáticas. O aumento das temperaturas e as mudanças nos padrões de precipitação podem levar à savanização, onde áreas de floresta se transformam em savanas. Isso não apenas ameaça a biodiversidade, mas também reduz a capacidade da floresta de atuar como um sumidouro de carbono, exacerbando o aquecimento global (ALMEIDA, 2007).

A região semiárida do Nordeste é altamente suscetível à desertificação. Aumento da temperatura e redução das chuvas podem agravar as condições de seca, afetando a agricultura, a disponibilidade de água e a subsistência das populações locais. As regiões costeiras do Brasil enfrentam riscos significativos devido à elevação do nível do mar e ao aumento da frequência de eventos climáticos extremos, como tempestades e inundações. Isso ameaça áreas urbanas densamente povoadas, infraestruturas críticas e ecossistemas costeiros, como manguezais e recifes de coral (PEDRINI *et al*, 2016).

As regiões Sul e Sudeste estão sujeitas a um aumento na frequência e intensidade de eventos climáticos extremos, como chuvas intensas, deslizamentos de terra e ondas de calor. A variabilidade climática pode afetar a agricultura, o fornecimento de energia e a saúde pública. O Brasil é um dos países mais biodiversos do mundo, abrigando uma vasta gama de ecossistemas e espécies. A Amazônia, o Cerrado, a Mata Atlântica, o Pantanal e a Caatinga são alguns dos principais biomas do país, cada um com sua própria riqueza biológica e desafios de conservação (FERREIRA; PEREIRA; LABAKI, 2021).

A maior floresta tropical do mundo, a Amazônia é um hotspot de biodiversidade, com milhões de espécies de plantas, animais e microrganismos. A conservação da Amazônia é crucial não apenas para o Brasil, mas para o equilíbrio climático global.

Conhecido como a savana brasileira, o Cerrado é o segundo maior bioma do país. Ele desempenha um papel importante na regulação do ciclo hidrológico e na manutenção da biodiversidade. No entanto, é um dos biomas mais ameaçados devido à expansão agrícola e pecuária (LIMA; LAYRARGUES, 2014).

Originalmente cobrindo uma grande parte do litoral brasileiro, a Mata Atlântica é hoje um dos biomas mais fragmentados e ameaçados. Abriga uma rica biodiversidade e ecossistemas únicos, que enfrentam pressão constante do desmatamento e da urbanização. A maior planície inundável do mundo, o Pantanal é um ecossistema de extrema importância para a biodiversidade e para a regulação hídrica. As mudanças climáticas e as atividades humanas, como a pecuária e a construção de barragens, representam ameaças significativas a este bioma (REIS; SILVA, 2016).

O Brasil tem adotado diversas políticas e iniciativas para enfrentar os desafios climáticos e ambientais. A Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC), instituída pela Lei nº 12.187/2009, define diretrizes para a mitigação e adaptação às mudanças climáticas. Além disso, o país tem se comprometido em fóruns internacionais, como o Acordo de Paris, a reduzir suas emissões de gases de efeito estufa e promover o desenvolvimento sustentável (OLIVEIRA; OLIVEIRA; CARVALHO, 2021).

Iniciativas para combater o desmatamento ilegal na Amazônia e em outros biomas são essenciais para a conservação da biodiversidade e a mitigação das mudanças climáticas. Programas como o Plano de Ação para a Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia (PPCDAm) têm mostrado resultados positivos na redução das taxas de desmatamento (ARTAXO, 2022).

O Brasil possui um grande potencial para a geração de energia renovável, especialmente através de hidrelétricas, energia solar e eólica. Investimentos nessas fontes de energia são fundamentais para reduzir a dependência de combustíveis fósseis e diminuir as emissões de GEE (ARTAXO, 2022). A promoção de práticas agrícolas sustentáveis, como a integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF) e o plantio direto, contribui para a conservação do solo, a redução das emissões de GEE e a adaptação às mudanças climáticas.

A diversidade climática e ambiental do Brasil apresenta tanto oportunidades quanto desafios significativos. A compreensão das características climáticas e ambientais do país

é essencial para a formulação de políticas eficazes e a implementação de estratégias de mitigação e adaptação às mudanças climáticas. A conservação da biodiversidade e a promoção do desenvolvimento sustentável são pilares fundamentais para garantir a resiliência e o bem-estar das futuras gerações (MARTINS, 2009).

3.3 A POLÍTICA NACIONAL DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Com o objetivo de modernizar e integrar a educação ambiental de forma mais abrangente nos currículos escolares, o Ministério da Educação (MEC) implementará mudanças significativas na Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA). A Lei nº 14.926/2024 modifica a Lei nº 9.795/1999 e garante a inclusão de temas fundamentais como as mudanças climáticas, a proteção da biodiversidade e a gestão de riscos e emergências socioambientais no contexto atual do Brasil (BRASIL, 2024).

Art. 2º A Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, passa a vigorar com as seguintes alterações:

Art. 5º VIII – o estímulo à participação individual e coletiva, inclusive das escolas de todos os níveis de ensino, nas ações de prevenção, de mitigação e de adaptação relacionadas às mudanças do clima e no estancamento da perda de biodiversidade, bem como na educação direcionada à percepção de riscos e de vulnerabilidades a desastres socioambientais;

IX – o auxílio à consecução dos objetivos da Política Nacional do Meio Ambiente, da Política Nacional sobre Mudança do Clima, da Política Nacional de Biodiversidade, da Política Nacional de Proteção e Defesa Civil, do Programa Nacional de Educação Ambiental e das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental, entre outros direcionados à melhoria das condições de vida e da qualidade ambiental.”(NR).

Art. 8º § 3º II-A – o desenvolvimento de instrumentos e de metodologias com vistas a assegurar a efetividade das ações educadoras de prevenção, de mitigação e de adaptação relacionadas às mudanças do clima e aos desastres socioambientais, bem como ao estancamento da perda de biodiversidade;

Art. 10. § 4º Será assegurada a inserção de temas relacionados às mudanças do clima, à proteção da biodiversidade, aos riscos e emergências socioambientais e a outros aspectos referentes à questão ambiental nos projetos institucionais e pedagógicos da educação básica e da educação superior, conforme diretrizes estabelecidas pelo Conselho Nacional de Educação, no uso de suas atribuições legais. § 5º Para fins do disposto no caput deste artigo, as autoridades competentes supervisionarão o teor e a execução dos projetos institucionais e Avulso” (BRASIL, 2024).

Essas alterações atribuem às instituições de ensino a responsabilidade de desenvolver ações educativas, pesquisas e experimentações que resultem em ferramentas e metodologias eficazes para garantir a efetividade das iniciativas educadoras

voltadas à prevenção, mitigação e adaptação aos impactos climáticos (BRASIL, 2024), conforme discutido por Oliveira, Oliveira e Carvalho (2021) ao analisar programas sustentáveis em escolas.

Fundamentalmente, as modificações propostas acrescentam novos componentes à norma de 1999, atualizando os currículos para refletir as recentes mudanças climáticas e fortalecendo a formação de professores e alunos do ensino básico e superior. A educação ambiental, através de uma abordagem educativa integrada, contínua e permanente, visa estimular tanto ações individuais quanto coletivas em prol da sustentabilidade, abrangendo todas as etapas e modalidades de ensino (BRASIL, 2024). Segundo Farias *et al.* (2016), a produção de materiais educativos autorais sobre temas ambientais nas escolas tem mostrado ser uma estratégia eficaz para engajar a comunidade escolar e promover uma maior conscientização sobre a sustentabilidade.

O MEC reconhece que o cenário ambiental contemporâneo exige um processo educativo robusto que capacite os estudantes a compreender e responder de maneira eficaz à complexidade das emergências climáticas. Em resposta, o Ministério tem desenvolvido diversas iniciativas em educação ambiental, incluindo a produção de conteúdos especializados sobre mudanças climáticas, a realização da 6ª Conferência Nacional Infantojuvenil pelo Meio Ambiente, e a celebração de acordos internacionais, como o desenvolvimento de materiais pedagógicos relacionados aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável para a 30ª Conferência da Organização das Nações Unidas (ONU) sobre Mudanças Climáticas (BRASIL, 2024). Essas ações estão alinhadas às iniciativas descritas por Oliveira, Oliveira e Carvalho (2021), que enfatizam a importância de integrar a educação ambiental com práticas sustentáveis nas escolas.

3.4 CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS E SOCIOAMBIENTAIS DO MUNICÍPIO DE FERNANDÓPOLIS/SP

O município de Fernandópolis fica localizado no Noroeste Paulista, estendendo-se por 549,797 km² e 69.116 habitantes, possuindo uma densidade demográfica de 117,6 habitantes por km² (IBGE CIDADES, 2019). O clima da região de Fernandópolis, de acordo com a classificação de Koppen, é Tropical úmido, Aw, com inverno seco e ameno e verão quente e chuvoso (ROLIM *et al.*, 2007).

Um aspecto notável do município é o seu Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM), que foi registrado em 0,797 no ano de 2010. Esse valor é considerado alto de acordo com os critérios do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), que avalia o desenvolvimento humano nos municípios brasileiros (VANZELA, 2018).

O IDHM é uma medida composta que leva em consideração três dimensões principais: longevidade, educação e renda. Um IDHM elevado, como o de Fernandópolis, indica que a cidade apresenta boas condições em termos de expectativa de vida, níveis educacionais e rendimento médio da população. Em 2010, Fernandópolis alcançou uma posição de destaque não apenas no contexto estadual, mas também no nacional. No ranking nacional, a cidade foi classificada na 50ª posição entre as 5.565 cidades avaliadas em todo o país, evidenciando um nível de desenvolvimento humano superior à média nacional (VANZELA, 2020).

No contexto estadual, Fernandópolis também se destacou, ocupando a 28ª posição entre os 645 municípios de São Paulo. Esse desempenho coloca o município em uma posição favorável em comparação com outras cidades do estado, refletindo políticas públicas eficazes e um ambiente socioeconômico relativamente estável. A cidade compartilha esse alto índice de desenvolvimento humano com outras cidades importantes da região, como São José do Rio Preto, que também foi classificada com um IDHM semelhante (VANZELA, 2020).

Fernandópolis, localizada no Noroeste Paulista, possui um território composto por dois importantes biomas: o Cerrado, que representa 2% da área total, e a Mata Atlântica, que ocupa os outros 98%. A presença predominante da Mata Atlântica confere ao município características ambientais e ecológicas específicas, enquanto o Cerrado, mesmo representando uma pequena fração, também desempenha um papel significativo na diversidade biológica local (VANZELA, 2018).

A Mata Atlântica é um dos biomas mais ricos em biodiversidade do planeta, abrigando uma vasta variedade de espécies de flora e fauna, muitas das quais são endêmicas. Em Fernandópolis, a predominância deste bioma influencia diretamente as características socioambientais do município. As áreas remanescentes da Mata Atlântica são cruciais para a conservação da biodiversidade, a regulação do clima local e a proteção

dos recursos hídricos. No entanto, esse bioma também é um dos mais ameaçados do Brasil, devido à pressão da urbanização, da agricultura e de outras atividades econômicas (VANZELA, 2020).

O Cerrado, embora represente apenas 2% do território de Fernandópolis, é o segundo maior bioma do Brasil e é conhecido como a savana brasileira. Este bioma é caracterizado por uma vegetação de gramíneas, arbustos e árvores de pequeno porte, adaptadas a condições climáticas mais secas. O Cerrado é vital para a manutenção dos recursos hídricos, pois é uma das principais áreas de recarga dos aquíferos do país. A presença do Cerrado em Fernandópolis contribui para a diversidade ecológica e a resiliência ambiental do município (VANZELA, 2018).

Fernandópolis, como muitas regiões do interior paulista, tem uma economia fortemente baseada na agricultura e na pecuária. A maior parte do território que originalmente fazia parte da Mata Atlântica foi convertida para usos agrícolas, resultando em uma significativa redução das áreas de vegetação nativa. A agricultura intensiva, particularmente o cultivo de cana-de-açúcar e a pecuária, são atividades predominantes e desempenham um papel central na economia local. No entanto, essas atividades também geram desafios ambientais, como a degradação do solo, a redução da biodiversidade e a pressão sobre os recursos hídricos (VANZELA, 2020).

Apesar da pressão agrícola, existem esforços locais para a conservação dos remanescentes florestais da Mata Atlântica e do Cerrado. Programas de reflorestamento, a criação de áreas protegidas, e a promoção de práticas agrícolas sustentáveis são algumas das iniciativas que buscam equilibrar o desenvolvimento econômico com a preservação ambiental. A recuperação de matas ciliares e a proteção das nascentes são especialmente importantes para garantir a qualidade e a disponibilidade de água para a população (VANZELA, 2018).

Um dos maiores desafios socioambientais em Fernandópolis é a conciliação entre o desenvolvimento econômico e a preservação dos recursos naturais. A expansão agrícola e urbana coloca em risco as áreas remanescentes de vegetação nativa e a biodiversidade associada. No entanto, o município também tem oportunidades para se destacar na adoção de práticas sustentáveis, como a agricultura de baixo impacto, a recuperação de áreas degradadas e a valorização do ecoturismo (VANZELA, 2018).

Além disso, a educação ambiental é uma ferramenta essencial para sensibilizar a população sobre a importância da conservação dos biomas locais. Iniciativas que promovam a integração entre o desenvolvimento econômico e a proteção ambiental podem transformar Fernandópolis em um exemplo de desenvolvimento sustentável no Noroeste Paulista (VANZELA, 2020).

Fernandópolis é um município marcado pela presença predominante da Mata Atlântica e, em menor escala, pelo Cerrado, dois biomas de grande importância ecológica. A interação entre esses biomas e as atividades humanas molda as características socioambientais do município, apresentando tanto desafios quanto oportunidades para o desenvolvimento sustentável. A conservação dos recursos naturais e a promoção de práticas sustentáveis são fundamentais para garantir um futuro equilibrado para Fernandópolis e seus habitantes (VANZELA, 2018).

O balanço hídrico climatológico normal ponderado do município de Fernandópolis, a precipitação média anual é de 1321 mm, com 8 meses de deficiência hídrica e o mês de agosto o de maior déficit hídrico (VANZELA, 2017). Em relação aos recursos hídricos, o município de Fernandópolis possui o seu território dividido em duas Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos: 61,8% na Bacia do Rio Turvo/Grande e 38,2% na Bacia do São José dos Dourados. A dotação orçamentária para a Secretaria de Meio Ambiente para o exercício de 2022 fora 1.300.000,00. A Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Fernandópolis é comandada por Luiz Sergio Vanzela (FERNANDÓPOLIS, 2022).

3.5 APLICAÇÃO DAS VERBAS DESTINADAS À QUESTÃO AMBIENTAL NO MUNICÍPIO DE FERNANDÓPOLIS/SP

A Lei Orçamentária Anual (LOA) de Fernandópolis no exercício de 2020 disponibilizou para a Gestão Ambiental pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente, R\$ 750.000,00, conforme o resumo total orçado (figura 1), segundo o demonstrativo das despesas por órgão e funções de governo municipal que integra a LOA.

Figura 1: LOA - Portal da Transparência Fernandópolis/SP

Resumo do total orçado por função	
Legislativa	R\$ 6.360.000,00
Administração	R\$ 58.043.000,00
Segurança pública	R\$ 621.000,00
Assistência social	R\$ 9.484.000,00
Previdência social	R\$ 24.975.000,00
Saúde	R\$ 52.560.000,00
Educação	R\$ 54.992.000,00
Cultura	R\$ 985.000,00
Urbanismo	R\$ 16.545.000,00
Habitação	R\$ 5.000,00
Gestão ambiental	R\$ 750.000,00
Agricultura	R\$ 730.000,00
Transporte	R\$ 3.210.000,00
Desporto e lazer	R\$ 1.875.000,00
Reserva de contingência	R\$ 7.325.000,00
Total	R\$ 238.460.000,00

Fonte: LOA - Portal da Transparência Fernandópolis/SP (Exercício 2020).

A criação de diretrizes necessárias, demanda planejamento. Algumas evidências demonstram que existem diversas ações em andamento sendo executadas pela municipalidade, demonstrando sua responsabilidade institucional traduzidas em políticas públicas traçadas no passado e de execução continuada. Isso pode ser comprovado pelo resultado contínuo no Programa Estadual Município Verde-Azul, em que desde 2017, tem conseguido certificação e permanecido entre os 8 melhores municípios do Estado de São Paulo (FERNANDÓPOLIS, 2022).

De acordo com a Fundação SEADE, as despesas realizadas pelo Poder Público Municipal advém das ações desenvolvidas para a proteção de recursos naturais, monitoramento por meio de levantamento sistemático de dados e controle das condições ambientais. No ano de 2022, Fernandópolis a dotação orçamentária para a Secretaria de Meio Ambiente para o exercício de 2022 fora 1.300.000,00 o que sugere um aumento em ações em Gestão Ambiental.

É preciso que as políticas públicas necessárias se adequem a capacidade orçamentária municipal, com recursos financeiros suficientes para sua implantação e manutenção. Os instrumentos adequados para todas essas etapas de planejamento são PPA, LDO e LOA.

É importante destacar que fora estabelecido através da Resolução SMA nº 009, de

31 de janeiro de 2008, o Projeto Ambiental Estratégico Município Verde que criou incentivos ao planejamento de ações de conservação e recuperação ambiental, onde o município de Fernandópolis por meio das ações busca atender a dez diretrizes estabelecidas pelo Estado, como: Esgoto Tratado; Resíduos Sólidos; Biodiversidade; Arborização Urbana; Educação Ambiental; Cidade Sustentável; Gestão das Águas; Qualidade do Ar; Estrutura Ambiental; Conselho Ambiental (FERNANDÓPOLIS, 2022).

Pode-se auferir que as verbas são efetivamente aplicadas voltadas para despertar a consciência da população para a importância da preservação do meio ambiente e o desenvolvimento sustentado, onde a secretaria municipal do meio ambiente no decorrer de sua gestão busca sempre desenvolver projeto técnico- científicos voltados para o meio ambiente. A proposição de políticas públicas para a resiliências climáticas de Fernandópolis – SP, foi dividida em medidas de prevenção, controle e remediação de desastres naturais de origem de eventos climáticos. Para o estabelecimento dessas medidas foram definidas pela integração entre a possibilidade de ocorrência de eventos climáticos extremos com as características socioeconômicas e ambientais, permitindo identificar os potenciais danos ao patrimônio natural, antrópico e a vida e a capacidade do município em executar os planos/ações de contramedida (FERNANDÓPOLIS, 2022).

É importante frisar que o município de Fernandópolis recebeu o título Cidade Destaque em Gestão Ambiental, por ser um município que se preocupa com o meio ambiente, que avalia os impactos ambientais e planeja desenvolver e gerenciar atividades de proteção e controle ambiental.

3.6 CONTRIBUIÇÕES DA LEGISLAÇÃO AMBIENTAL DE FERNANDÓPOLIS/SP

A Lei Nº 5.069- de 15 de Dezembro de 2020 que rege o Plano Municipal De Mata Atlântica De Fernandópolis/SP; é um marco significativo para a gestão ambiental no município, especialmente no contexto das mudanças climáticas e da cartografia socioambiental. Essa legislação estabelece diretrizes claras para a conservação, recuperação e uso sustentável dos remanescentes de Mata Atlântica dentro do território municipal, um bioma que, como mencionado anteriormente, cobre 98% da área de Fernandópolis.

A implementação de um plano específico para a Mata Atlântica permite que

Fernandópolis adote uma abordagem mais estratégica e eficiente na conservação desse bioma, integrando as necessidades locais com os desafios globais. A lei incentiva práticas de reflorestamento, a proteção de matas ciliares e a recuperação de áreas degradadas, ações que contribuem para aumentar a resiliência do município frente às mudanças climáticas (FERNANDÓPOLIS, 2022).

A Lei Nº 5.069/20 permite o mapeamento detalhado das áreas de Mata Atlântica em Fernandópolis, identificando zonas de preservação, áreas de risco e regiões prioritárias para a recuperação ambiental. Através da cartografia socioambiental, é possível monitorar o uso do solo e a cobertura vegetal, facilitando a gestão integrada dos recursos naturais e a tomada de decisões informadas.

Essa lei, ao ser aplicada em conjunto com a cartografia socioambiental, possibilita a criação de um panorama detalhado das interações entre as comunidades locais e o meio ambiente. Isso é crucial para o planejamento de ações que não apenas preservem o meio ambiente, mas que também promovam o desenvolvimento sustentável, considerando as necessidades sociais e econômicas da população (FERNANDÓPOLIS, 2020).

A Lei Nº 1.843, de 26 de Outubro de 1.993 que instituiu o código sanitário e de posturas do município. É uma legislação essencial para a regulamentação das condições de saúde pública e da ordem urbana no município. Esta lei estabelece normas e diretrizes para garantir a saúde e o bem-estar da população, regulando questões que vão desde o controle sanitário até as posturas e comportamentos esperados no espaço público.

O Código Sanitário e de Posturas desempenha um papel fundamental na proteção da saúde pública, um aspecto que está intrinsecamente ligado às mudanças climáticas. As alterações climáticas podem influenciar a incidência de doenças transmitidas por vetores, como dengue e malária, e podem também afetar a qualidade da água e do ar. A lei proporciona um conjunto de normas para controlar e prevenir problemas de saúde relacionados ao ambiente, como a gestão de resíduos e o controle de doenças, o que se torna ainda mais relevante em um cenário de mudanças climáticas (FERNANDÓPOLIS, 2022).

Em 2020 foi instituída a Lei nº 5.025 que aborda a nova Política Pública de Resíduos Sólidos. Esta legislação reflete um avanço significativo na gestão de resíduos e é crucial para enfrentar os desafios ambientais e sanitários associados à crescente produção de

resíduos sólidos e suas implicações para a saúde pública e o meio ambiente (FERNANDÓPOLIS, 2020a).

A nova Política Pública de Resíduos Sólidos estabelecida pela Lei Nº 5.025/20 tem um papel fundamental na gestão eficiente dos resíduos no município. A lei promove práticas como a redução na fonte, a reutilização e a reciclagem de materiais, o que pode reduzir significativamente a quantidade de resíduos enviados para aterros sanitários. Essa abordagem não só ajuda a minimizar a poluição e a degradação ambiental, mas também contribui para a redução das emissões de gases de efeito estufa provenientes da decomposição de resíduos em aterros (FERNANDÓPOLIS, 2022).

A lei se alinha com outras políticas ambientais, como a Lei Nº 5.069/20, que trata do Plano Municipal de Mata Atlântica. A integração dessas políticas pode criar uma abordagem ampla para a gestão ambiental, onde a redução de resíduos e a conservação de áreas naturais são coordenadas para melhorar a qualidade do meio ambiente e aumentar a resiliência do município às mudanças climáticas. A gestão adequada dos resíduos é essencial para proteger os recursos naturais, como os corpos d'água, que podem ser afetados pelo lançamento inadequado de resíduos (FERNANDÓPOLIS, 2022).

A cartografia socioambiental é uma estratégia valiosa para a implementação da Lei nº 5.025/20. Mapas detalhados podem ser usados para identificar áreas de geração elevada de resíduos, locais de disposição inadequada e áreas prioritárias para a instalação de infraestrutura de gestão de resíduos, como centros de triagem e compostagem. A cartografia pode também auxiliar na avaliação dos impactos ambientais e na determinação de estratégias para a redução e gerenciamento dos resíduos sólidos.

A lei prevê a criação de mecanismos para o monitoramento e a fiscalização das atividades relacionadas aos resíduos sólidos. A cartografia socioambiental pode ser utilizada para monitorar o cumprimento das normas estabelecidas pela lei, como a correta destinação dos resíduos e a implementação de programas de educação e conscientização. Mapas e sistemas de informação geográfica (SIG) ajudam a identificar áreas de risco e a planejar intervenções eficazes.

A Lei complementar nº 51, de 23 de outubro de 2006 - Institui o Plano Diretor Participativo do Município de Fernandópolis, estabeleceu as diretrizes gerais de política de desenvolvimento urbano e rural, e dá outras providências. Esta lei é fundamental para

o planejamento e desenvolvimento sustentável da cidade, com diretrizes gerais para o desenvolvimento urbano e rural e promovendo uma abordagem participativa na formulação das políticas municipais.

O Plano Diretor Participativo estabelece diretrizes para o desenvolvimento urbano e rural, focando em um crescimento ordenado e sustentável. Isso é crucial para enfrentar os desafios das mudanças climáticas, pois um planejamento adequado pode minimizar os impactos ambientais, promover a resiliência das comunidades e otimizar o uso dos recursos naturais. O planejamento urbano, por exemplo, pode incluir a criação de áreas verdes, a gestão adequada dos recursos hídricos e a promoção de edificações sustentáveis (FERNANDÓPOLIS, 2022).

Uma das características distintivas da Lei Complementar Nº 51/06 é a ênfase na participação da comunidade no processo de elaboração do Plano Diretor. A abordagem participativa assegura que as necessidades e preocupações da população local sejam consideradas, promovendo um desenvolvimento mais inclusivo e adaptado às realidades locais. Em relação às mudanças climáticas, isso pode resultar em estratégias mais eficazes para mitigação e adaptação, já que as comunidades têm um conhecimento profundo sobre os desafios específicos que enfrentam (FERNANDÓPOLIS, 2022).

A Lei Complementar Nº 51 deve ser integrada com outras legislações ambientais, como a Lei Nº 5.069, que trata do Plano Municipal de Mata Atlântica, e a Lei Nº 5.025/20, que aborda a política de resíduos sólidos. Essa integração é vital para garantir que o desenvolvimento urbano e rural seja conduzido de maneira a preservar os ecossistemas, gerenciar os resíduos de forma eficaz e proteger os recursos naturais. A combinação de diferentes políticas permite um planejamento mais coordenado (FERNANDÓPOLIS, 2022).

A cartografia socioambiental é uma estratégia essencial para a implementação do Plano Diretor Participativo. Mapas detalhados podem identificar áreas de risco, zonas de proteção ambiental, e potencial para expansão urbana e rural. Essas informações são cruciais para tomar decisões informadas sobre o uso do solo, a localização de infraestruturas e a gestão de áreas de proteção ambiental. A cartografia também facilita o monitoramento e a avaliação do cumprimento das diretrizes do Plano Diretor (FERNANDÓPOLIS, 2022).

O planejamento urbano e rural estabelecido pelo Plano Diretor deve incluir estratégias para mitigação e adaptação às mudanças climáticas. Isso pode envolver a implementação de soluções baseadas na natureza, como o aumento da cobertura vegetal e a criação de corredores ecológicos, bem como a adaptação das infraestruturas para enfrentar eventos climáticos extremos. O Plano Diretor pode definir áreas de expansão urbana de forma a evitar a degradação de ecossistemas e a aumentar a resiliência da cidade (FERNANDÓPOLIS, 2022).

A Lei nº 3302, de 05 de março de 2008 - Institui Programa de Ensino de Coleta Seletiva de Lixo, a ser implantado nas escolas públicas do município de Fernandópolis e dá outras providências. Esta legislação representa um passo significativo na educação ambiental e na promoção de práticas sustentáveis desde a infância. Ao introduzir a coleta seletiva como um componente do currículo escolar, a lei busca fomentar o conhecimento e a conscientização sobre a gestão de resíduos e incentivar comportamentos responsáveis em relação ao meio ambiente. (FERNANDÓPOLIS, 2022).

A coleta seletiva é uma prática essencial para a gestão eficiente dos resíduos sólidos. Ao promover a separação de materiais recicláveis e orgânicos, a lei contribui para a redução da quantidade de resíduos enviados para aterros sanitários e a diminuição das emissões de gases de efeito estufa provenientes da decomposição de resíduos. A redução de resíduos e a reciclagem também ajudam a conservar recursos naturais e a diminuir a demanda por novos materiais, o que, por sua vez, reduz o impacto ambiental associado à produção e descarte de produtos (FERNANDÓPOLIS, 2022)..

A Lei Nº 3.302/08 se complementa com outras políticas ambientais municipais, como a Lei Nº 5.025/20, que estabelece a Política Pública de Resíduos Sólidos. A implementação de programas de coleta seletiva nas escolas contribui para o cumprimento das metas estabelecidas por essa legislação e reforça a importância da gestão de resíduos em todos os níveis da sociedade. A integração dessas políticas ajuda a criar um sistema de gestão de resíduos mais coesos e eficientes (FERNANDÓPOLIS, 2022).

A cartografia socioambiental pode ser utilizada para monitorar e avaliar o impacto do Programa de Ensino de Coleta Seletiva. Mapas e sistemas de informação geográfica podem ajudar a identificar áreas de maior necessidade de intervenção e a acompanhar a eficácia das iniciativas de coleta seletiva nas escolas. A cartografia pode também auxiliar

na visualização dos resultados do programa e na identificação de padrões de comportamento em relação à gestão de resíduos (FERNANDÓPOLIS, 2022).

O Programa de Ensino de Coleta Seletiva deve ser integrado ao currículo escolar, com atividades e conteúdos relacionados à gestão de resíduos e práticas de reciclagem. Isso pode incluir aulas sobre a classificação de materiais, o impacto ambiental dos resíduos e a importância da redução, reutilização e reciclagem. A implementação do programa deve envolver tanto os alunos quanto os professores, criando uma abordagem participativa que engaje toda a comunidade escolar (FERNANDÓPOLIS, 2022).

A Lei nº 3.486, de 01 de julho de 2009 - Dispõe sobre a criação do Conselho Municipal de Meio Ambiente e dá outras providências. Este conselho é um órgão consultivo e deliberativo fundamental para a gestão ambiental do município, com o objetivo de promover a participação da sociedade na formulação e implementação de políticas e ações voltadas para a proteção e conservação do meio ambiente.

O Conselho Municipal de Meio Ambiente desempenha um papel crucial na governança ambiental local. Ao criar um espaço formal para a discussão e deliberação sobre questões ambientais, a lei fortalece a capacidade do município de enfrentar os desafios das mudanças climáticas e de coordenar ações eficazes para a proteção do meio ambiente. O conselho permite a integração de diferentes setores da sociedade, incluindo governo, setor privado e organizações da sociedade civil, na tomada de decisões relacionadas ao meio ambiente (FERNANDÓPOLIS, 2022).

Um dos principais objetivos do Conselho Municipal de Meio Ambiente é promover a participação da sociedade nas questões ambientais. A lei garante que as decisões sobre políticas e ações ambientais sejam tomadas de forma participativa, aumentando a transparência e a aceitação das políticas públicas. A participação cidadã é essencial para criar soluções mais eficazes e para garantir que as preocupações da comunidade sejam consideradas, especialmente em relação às mudanças climáticas e ao desenvolvimento sustentável (FERNANDÓPOLIS, 2022).

O Conselho Municipal de Meio Ambiente pode utilizar a cartografia socioambiental para monitorar e avaliar as condições ambientais do município. Mapas e sistemas de informação geográfica (SIG) são ferramentas importantes para identificar áreas de interesse para a conservação, monitorar o impacto das políticas e planejar ações de

mitigação e adaptação às mudanças climáticas. A cartografia também ajuda a identificar as áreas que precisam de maior atenção e os recursos que devem ser alocados para atender às demandas ambientais (FERNANDÓPOLIS, 2022).

A Lei nº 3488, de 01 de julho de 2009 - Dispõe sobre a inclusão e educação ambiental de forma transversal nas Escolas Municipais. Esta legislação é um avanço importante na integração dos temas ambientais no currículo escolar, com o objetivo de sensibilizar e educar os alunos sobre questões relacionadas ao meio ambiente e à sustentabilidade. (FERNANDÓPOLIS, 2022)

A Lei Nº 3.488/09 promove a incorporação da educação ambiental em diversas disciplinas e atividades escolares. Em vez de ser um assunto isolado, a educação ambiental é integrada de forma transversal ao currículo, permitindo que os alunos relacionem questões ambientais com diferentes áreas do conhecimento. Esta abordagem amplia a compreensão dos alunos sobre as interconexões entre as atividades humanas e o meio ambiente, promovendo uma visão ampla das questões ambientais e das mudanças climáticas (FERNANDÓPOLIS, 2022).

Mapas e sistemas de informação geográfica podem ser utilizados para ilustrar temas como o impacto das mudanças climáticas em diferentes regiões, a distribuição de áreas verdes e a gestão dos recursos hídricos. A utilização de recursos cartográficos no ensino permite que os alunos visualizem e compreendam melhor as questões ambientais e suas implicações (FERNANDÓPOLIS, 2022).

A Lei Nº 3.488/09, ao estabelecer a inclusão da educação ambiental de forma transversal nas escolas municipais de Fernandópolis, promove uma abordagem abrangente para a conscientização e formação de cidadãos sustentáveis. A integração dos temas ambientais no currículo escolar, apoiada por práticas pedagógicas inovadoras e parcerias estratégicas, contribui para a preparação dos alunos para enfrentar os desafios das mudanças climáticas e para a promoção de um desenvolvimento sustentável. A utilização da cartografia socioambiental e o monitoramento contínuo são fundamentais para garantir a eficácia da lei e para apoiar a implementação bem-sucedida da educação ambiental nas escolas (FERNANDÓPOLIS, 2022).

A Lei nº 3600, de 23 de março de 2010 - Cria o Fundo Municipal de Meio Ambiente e dá outras providências. Este fundo é uma ferramenta essencial para a gestão ambiental,

proporcionando recursos financeiros para a execução de projetos e programas voltados para a proteção e recuperação ambiental (FERNANDÓPOLIS, 2022).

O Fundo Municipal de Meio Ambiente é uma fonte crucial de financiamento para a implementação de projetos e programas ambientais no município. Ele pode ser utilizado para apoiar iniciativas que visem a mitigação dos impactos das mudanças climáticas, a conservação de recursos naturais, a recuperação de áreas degradadas e a promoção da educação ambiental. O acesso a recursos financeiros dedicados permite que o município realize investimentos necessários para enfrentar desafios ambientais de forma eficaz (FERNANDÓPOLIS, 2022).

O fundo apoia a execução das políticas e planos ambientais estabelecidos pela legislação municipal, como o Plano Municipal de Mata Atlântica e a Política Pública de Resíduos Sólidos. Ao fornecer recursos para a implementação dessas políticas, o fundo contribui para a realização das metas e objetivos estabelecidos, facilitando a concretização de ações como a preservação de áreas verdes e a gestão adequada dos resíduos (FERNANDÓPOLIS, 2022).

A cartografia socioambiental pode ser utilizada para identificar áreas prioritárias para investimentos do fundo, como regiões que necessitam de recuperação ambiental ou que têm alta vulnerabilidade às mudanças climáticas. A utilização de mapas e sistemas de informação geográfica permite uma alocação mais eficiente dos recursos financeiros, direcionando-os para as áreas que mais precisam de intervenção e suporte (FERNANDÓPOLIS, 2022).

A Lei Nº 3.600/10, ao criar o Fundo Municipal de Meio Ambiente, estabelece uma base sólida para o financiamento e a execução de projetos e programas ambientais em Fernandópolis. O fundo é uma ferramenta crucial para a implementação das políticas ambientais, a promoção da sustentabilidade financeira e a coordenação das iniciativas ambientais no município. A integração com outras políticas e o uso de cartografia socioambiental para a alocação de recursos são aspectos importantes que garantem a eficácia e a eficiência do fundo. A transparência na gestão e a participação da comunidade são essenciais para o sucesso do fundo e para a promoção de um desenvolvimento sustentável em Fernandópolis (FERNANDÓPOLIS, 2022).

A Lei nº 3716, de 24 de setembro de 2010 - Dispõe sobre o Sistema de

Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos da Construção Civil e Verdes quanto à caracterização da triagem, acondicionamento, transporte, beneficiamento, reciclagem e destinação final adequada, no âmbito do município de Fernandópolis. Esta legislação visa regulamentar o manejo adequado desses resíduos, abrangendo sua caracterização, triagem, acondicionamento, transporte, beneficiamento, reciclagem e destinação final (FERNANDÓPOLIS, 2022).

A Lei Nº 3.716/10 é fundamental para a gestão eficiente dos resíduos sólidos gerados pela construção civil e resíduos verdes. A regulamentação abrangente garante que os resíduos sejam tratados de maneira adequada em todas as etapas, desde a triagem até a destinação final. Isso reduz o impacto ambiental dos resíduos, minimiza a poluição e promove práticas sustentáveis no setor da construção e no manejo de resíduos verdes (FERNANDÓPOLIS, 2022).

O Sistema de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos da Construção Civil e Resíduos Verdes, conforme estabelecido pela Lei Nº 3.716/10, deve ser integrado com outras políticas e programas ambientais municipais, como a Política Pública de Resíduos Sólidos (Lei Nº 5.025/20) e o Fundo Municipal de Meio Ambiente (Lei Nº 3.600/10). A integração dessas políticas promove uma abordagem coordenada para a gestão de resíduos e reforça os esforços do município para a sustentabilidade e a redução dos impactos ambientais (FERNANDÓPOLIS, 2022).

A cartografia socioambiental pode ser utilizada para identificar áreas de geração de resíduos, locais de armazenamento e pontos críticos no gerenciamento de resíduos. Mapas e sistemas de informação geográfica podem ajudar a planejar a localização de instalações de triagem e reciclagem, otimizar rotas de transporte e monitorar a disposição final dos resíduos. A cartografia também pode ser usada para avaliar o impacto ambiental dos locais de destinação final e para garantir que as práticas de gerenciamento sejam realizadas de acordo com os regulamentos estabelecidos (FERNANDÓPOLIS, 2022).

A Lei Nº 3.716/10, ao instituir o Sistema de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos da Construção Civil e Resíduos Verdes, representa um avanço significativo na gestão de resíduos em Fernandópolis. A legislação assegura que os resíduos sejam gerenciados de maneira eficiente e ambientalmente responsável, desde a triagem até a destinação final. A integração com outras políticas ambientais, o uso da cartografia

socioambiental e a promoção da educação e conscientização são aspectos fundamentais que suportam a eficácia da lei. A adequada implementação e monitoramento garantem que a lei contribua para a redução dos impactos ambientais e para o desenvolvimento sustentável no município (FERNANDÓPOLIS, 2022).

O Decreto nº 6131, de 01 de outubro de 2010 - Dispõe sobre Regimento Interno do Conselho Municipal de Meio Ambiente – CMMA. Este regimento define as regras e procedimentos para o funcionamento do conselho, abrangendo sua estrutura, competências e formas de atuação. A seguir, é apresentado um detalhamento da importância do Decreto para a temática de mudanças climáticas e cartografia socioambiental (FERNANDÓPOLIS, 2022).

O Decreto Nº 6.131/10 é essencial para o funcionamento eficiente do CMMA, fornecendo uma estrutura clara para sua operação. Define a composição do conselho, os critérios para a escolha dos membros, a periodicidade das reuniões e as responsabilidades de cada um. A organização interna adequada é fundamental para garantir que o conselho possa cumprir suas funções de forma eficaz, incluindo a formulação de políticas e a supervisão de projetos relacionados às mudanças climáticas e ao meio ambiente (FERNANDÓPOLIS, 2022).

O regimento interno detalha as competências e responsabilidades do CMMA, permitindo que o conselho atue de forma coordenada e organizada. Entre suas atribuições estão a análise de propostas e projetos ambientais, a formulação de recomendações e a fiscalização da implementação das políticas públicas ambientais. A clareza nas responsabilidades ajuda a garantir que o conselho possa abordar questões como a adaptação e mitigação das mudanças climáticas e a gestão sustentável dos recursos naturais (FERNANDÓPOLIS, 2022).

O CMMA, conforme estabelecido pelo Decreto Nº 6.131/10, desempenha um papel fundamental na integração de diferentes políticas e programas ambientais no município. O conselho pode coordenar com outras iniciativas, como o Plano Municipal de Mata Atlântica e o Sistema de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos, para assegurar uma abordagem coesa e eficaz na gestão ambiental. A integração facilita a implementação de estratégias que abordam as mudanças climáticas e promove a utilização de cartografia socioambiental para o planejamento e monitoramento (FERNANDÓPOLIS, 2022).

O Decreto Nº 6.131/10, ao estabelecer o Regimento Interno do Conselho Municipal de Meio Ambiente, proporciona uma base sólida para a operação e eficácia do CMMA em Fernandópolis. A definição clara da estrutura, competências e processos decisórios permite que o conselho desempenhe seu papel de maneira eficiente na formulação e supervisão das políticas ambientais. A integração com outras iniciativas ambientais, o monitoramento contínuo e a transparência são aspectos essenciais para garantir que o conselho possa enfrentar os desafios das mudanças climáticas e promover uma gestão sustentável dos recursos naturais. A utilização da cartografia socioambiental e o engajamento da comunidade são fundamentais para o sucesso das ações e para a construção de um futuro sustentável no município (FERNANDÓPOLIS, 2022).

4 METODOLOGIA

O estudo foi desenvolvido por meio de uma abordagem qualitativa com pesquisa bibliográfica sobre a temática através de livros, artigos, dissertações, teses, documentos legais, oficiais e levantamento de informações, em fontes primárias e secundárias, sobre a cartografia socioambiental e características climática do Município de Fernandópolis/SP. A pesquisa bibliográfica é uma etapa fundamental para garantir a qualidade e a fundamentação teórica do estudo. Segundo Gil (2002), a pesquisa bibliográfica permite o conhecimento do estado da arte sobre o tema investigado e a identificação das principais abordagens e lacunas existentes na literatura.

Foram consultadas diversas fontes de informação, como livros, artigos científicos, teses, dissertações e documentos de organizações ambientais e governamentais. A busca será feita em bases de dados acadêmicas como Scielo, Google Scholar, e repositórios institucionais.

A seleção das referências foi guiada por critérios de relevância, atualidade e qualidade científica. Segundo Lakatos e Marconi (2003), é essencial escolher fontes confiáveis e atualizadas para garantir a validade dos dados e das informações. As referências selecionadas foram lidas criticamente e fichadas.

Segundo Severino (2007), o fichamento é uma técnica importante para organizar as ideias e conceitos principais, facilitando a elaboração do referencial teórico. A análise dos dados coletados permitiu a identificação na literatura sobre cartografia socioambiental e mudanças climáticas. A síntese das informações será estruturada de forma a embasar teoricamente o conteúdo da cartilha.

A criação da cartilha didática foi desenvolvida com base nos resultados da pesquisa bibliográfica, integrando princípios pedagógicos e metodológicos para garantir a efetividade do material. A elaboração do produto final seguiu as etapas de definição dos objetivos educacionais e do público-alvo. A cartilha será direcionada a crianças do ensino fundamental, com foco na promoção da conscientização e educação ambiental sobre cartografia socioambiental e mudanças climáticas.

A partir das informações coletadas na pesquisa bibliográfica, foi elaborado o conteúdo textual da cartilha. A linguagem foi adaptada para o público infantil, utilizando-

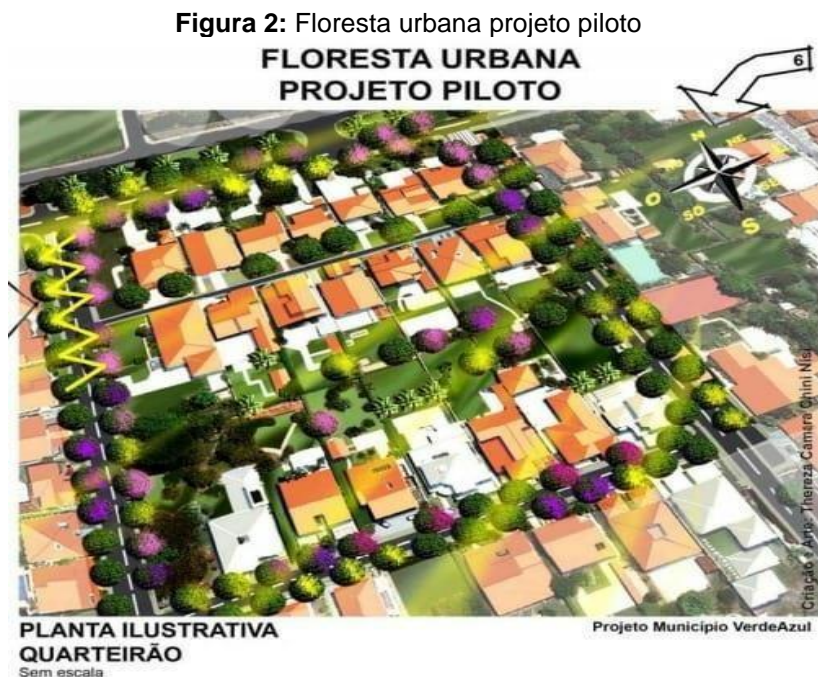
se de uma abordagem clara, didática e acessível. Piaget (1975) destaca a importância de adaptar o conteúdo ao nível cognitivo das crianças para promover uma aprendizagem efetiva.

A cartilha foi enriquecida com ilustrações, mapas, gráficos e atividades interativas, uma vez que elementos visuais são essenciais para atrair a atenção das crianças e facilitar a compreensão dos conceitos apresentados. Após a finalização, a cartilha será produzida e distribuída nas escolas do município de Fernandópolis/SP.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 ÁREAS VERDES: PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES EM DESENVOLVIMENTO

A Figura 2 ilustra o projeto "Piloto Floresta Urbana", uma iniciativa significativa do município de Fernandópolis, que destaca a importância da arborização urbana para a criação de cidades mais saudáveis e sustentáveis. Este projeto é uma resposta direta à necessidade crescente de integrar a natureza ao ambiente urbano, um aspecto que muitas vezes é negligenciado em planejamentos urbanos tradicionais. Através do projeto "Piloto Floresta Urbana", a Prefeitura de Fernandópolis, em conjunto com a Secretaria de Meio Ambiente, busca promover uma abordagem inovadora para a arborização urbana, contribuindo significativamente para a qualidade de vida dos moradores (FERNANDÓPOLIS, 2022).



Fonte: Conselho Municipal de Meio Ambiente – CMMA (2022)

O município de Fernandópolis aderiu ao projeto "Piloto Floresta Urbana", reconhecendo a importância das florestas urbanas para a criação de cidades mais saudáveis e sustentáveis. Embora fundamentais, iniciativas de arborização urbana muitas vezes recebem pouco incentivo. Em resposta a essa necessidade, a Prefeitura de

Fernandópolis, por meio da Secretaria de Meio Ambiente, deu início à implementação do projeto "Piloto Floresta Urbana", buscando promover o desenvolvimento sustentável e melhorar a qualidade de vida da população através do aumento de áreas verdes na cidade.

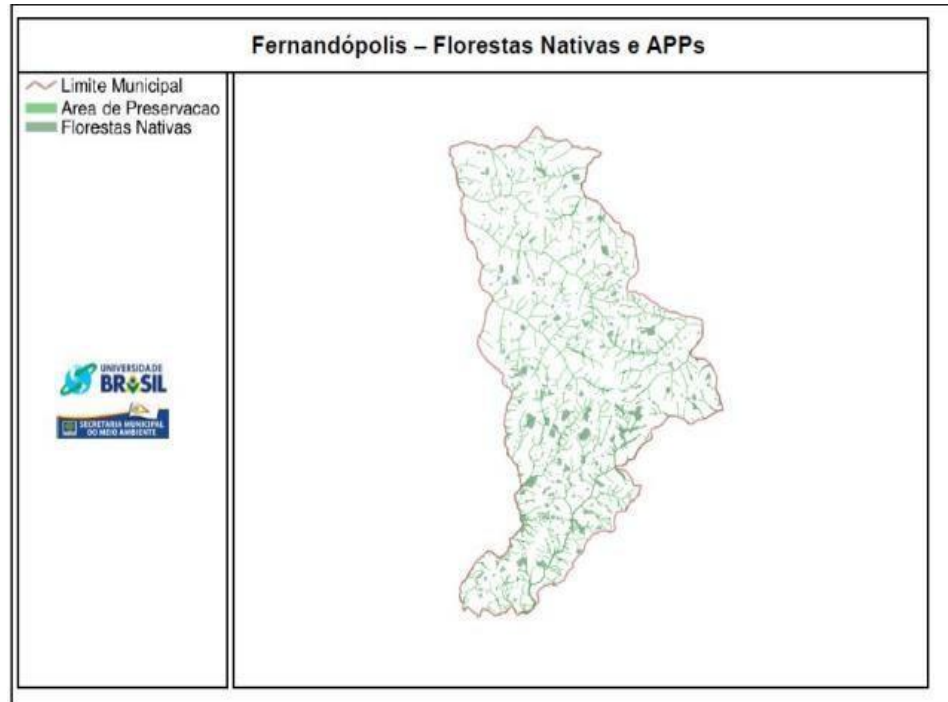
O local escolhido para o lançamento do projeto foi o calçamento da Escola Estadual Líbero de Almeida Silveiras (EELAS), que terá o plantio de mudas em todo o contorno do quarteirão, propondo a implantação de calçadas ecológicas, com maior permeabilidade do solo. O projeto atende uma das diretrizes de arborização urbana propostas pelo Programa Município Verde Azul, da Secretaria Estadual de Meio Ambiente (FERNANDÓPOLIS, 2022).

A importância das florestas urbanas não pode ser subestimada. Elas desempenham um papel crucial na mitigação das mudanças climáticas, uma vez que as árvores atuam como sumidouros de carbono, absorvendo dióxido de carbono (CO₂) da atmosfera e liberando oxigênio. Além disso, as florestas urbanas ajudam a regular a temperatura local, reduzindo o efeito de ilhas de calor urbanas, que são áreas metropolitanas significativamente mais quentes do que suas áreas rurais circundantes devido à atividade humana e à infraestrutura urbana. Essa regulação térmica é especialmente benéfica durante os meses de verão, quando as temperaturas podem alcançar níveis perigosos para a saúde pública (FERNANDÓPOLIS, 2022).

A Figura 3 representa um mapeamento detalhado das florestas nativas e das áreas de preservação permanente (APP) no município de Fernandópolis, São Paulo.

Este mapa é um instrumento essencial para a gestão ambiental do município, pois fornece uma visão clara da distribuição e extensão das áreas naturais que precisam ser protegidas e conservadas. As florestas nativas e as APPs desempenham um papel crucial na manutenção da biodiversidade, na regulação do ciclo hidrológico e na proteção dos recursos hídricos (FERNANDÓPOLIS, 2022).

Figura 3: Mapa de florestas nativas e áreas de preservação permanente do município de Fernandópolis – SP.



Fonte: Conselho Municipal de Meio Ambiente – CMMA, 2022.

As florestas nativas de Fernandópolis são remanescentes dos ecossistemas originais que cobriam a região antes da colonização e do desenvolvimento urbano. Essas áreas são de extrema importância ecológica, pois abrigam uma rica diversidade de flora e fauna, muitas das quais são endêmicas e/ou ameaçadas de extinção. A conservação dessas florestas é fundamental para a manutenção dos serviços ecossistêmicos que elas proporcionam, como a produção de oxigênio, a absorção de dióxido de carbono (CO₂) e a regulação climática local (FERNANDÓPOLIS, 2022).

As áreas de preservação permanente, conforme definidas pelo Código Florestal Brasileiro, incluem margens de rios, encostas íngremes, topos de morros e outras áreas sensíveis que devem ser protegidas para garantir a estabilidade dos ecossistemas e a prevenção de desastres naturais, como deslizamentos de terra e inundações. Em Fernandópolis, essas áreas são vitais para a proteção dos cursos d'água que abastecem o município e para a preservação do solo, prevenindo a erosão e a sedimentação dos corpos hídricos (FERNANDÓPOLIS, 2022).

A integração das florestas nativas e das APPs no planejamento urbano de

Fernandópolis representa um desafio e uma oportunidade. Por um lado, a expansão urbana e a agricultura intensiva exercem pressão sobre essas áreas naturais, ameaçando sua integridade e continuidade. Por outro lado, a incorporação de princípios de planejamento ambiental e sustentável pode transformar essas áreas em ativos valiosos para a comunidade, proporcionando espaços de recreação, educação ambiental e turismo ecológico.

O mapa de florestas nativas e APPs de Fernandópolis serve como uma ferramenta de apoio à tomada de decisão para os gestores públicos, ambientalistas e a comunidade em geral. Ele permite a identificação das áreas mais vulneráveis e prioritárias para ações de conservação e restauração. Além disso, facilita o monitoramento das mudanças na cobertura vegetal e na qualidade ambiental ao longo do tempo, fornecendo dados importantes para a implementação de políticas e programas de gestão ambiental.

A criação e atualização contínua desse mapa requerem a utilização de tecnologias modernas, como o sensoriamento remoto, sistemas de informações geográficas (SIG) e drones, que permitem a coleta e análise de dados com alta precisão. A participação da comunidade local e de instituições de pesquisa também é essencial para garantir a precisão e a relevância das informações mapeadas. Uma estimativa do balanço de GEE no município de Fernandópolis, demonstra que estamos cumprindo o nosso papel na atenuação das mudanças climáticas.

A imagem abaixo ilustra o mapa do município de Fernandópolis, São Paulo, com uma análise de seu papel na economia de baixo carbono. O foco da imagem é o balanço entre as emissões de carbono resultantes da queima de combustíveis fósseis e o sequestro de carbono pelas áreas verdes do município.

A imagem destaca que a emissão total de carbono resultante do uso de combustíveis fósseis em Fernandópolis é de 101.300 toneladas de CO₂ por ano (tCO₂/ano). Esta é uma medida do impacto ambiental gerado principalmente por veículos, indústrias e outros processos de combustão presentes no município.

O sequestro de carbono refere-se à capacidade das plantas, florestas e áreas verdes de capturar e armazenar o dióxido de carbono da atmosfera, contribuindo para a mitigação das mudanças climáticas. Na zona rural, o sequestro de carbono é substancial, com um total de 115.575 tCO₂/ano, refletindo a presença significativa de áreas agrícolas,

florestas e outras formas de vegetação densa.

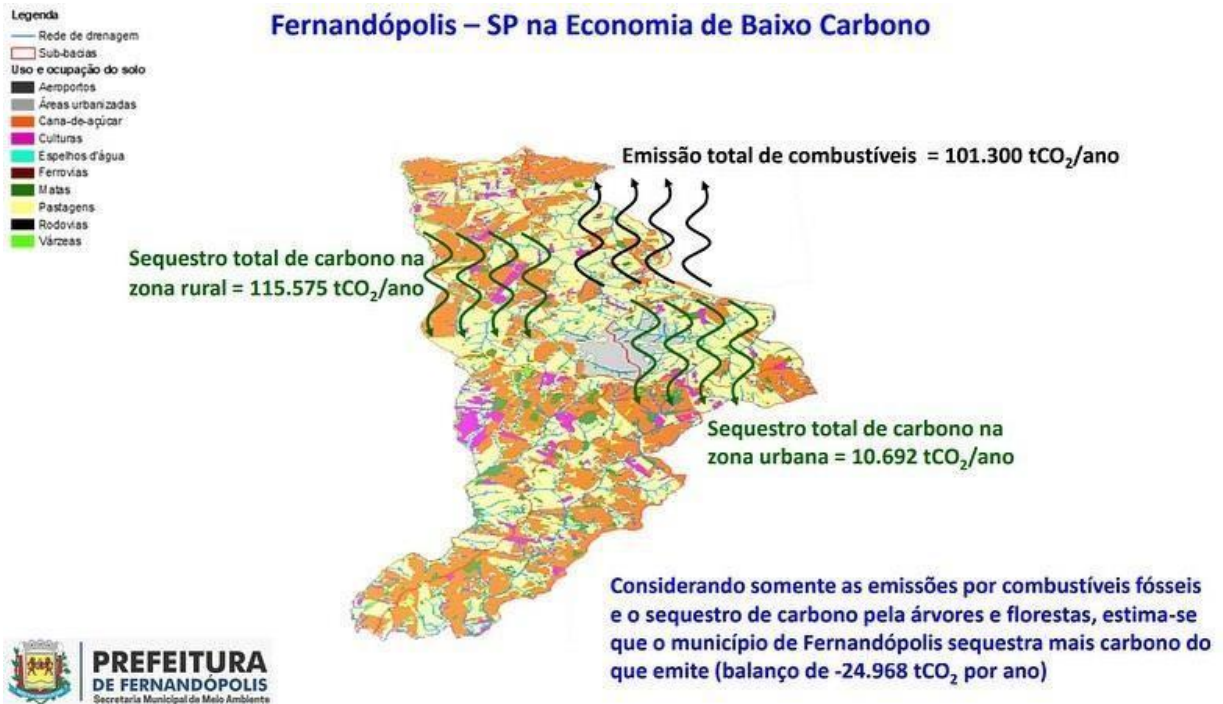
Na zona urbana, o sequestro é menor, totalizando 10.692 tCO₂/ano. Isso pode ser atribuído à menor presença de áreas verdes e à maior concentração de construções e pavimentações na cidade.

Considerando as emissões de carbono e o sequestro tanto na zona rural quanto na urbana, o mapa revela que Fernandópolis sequestra mais carbono do que emite. O balanço total é de -24.968 tCO₂/ano, o que indica que o município é capaz de capturar mais carbono do que o gerado pelas suas atividades baseadas em combustíveis fósseis.

Este balanço positivo é um indicativo de que as práticas de manejo de terras e a manutenção das áreas verdes em Fernandópolis são eficazes em mitigar as emissões de carbono, posicionando o município como um exemplo de economia de baixo carbono. A imagem também destaca a importância das áreas rurais no sequestro de carbono, sugerindo que a conservação e ampliação dessas áreas podem ser estratégias importantes para aumentar ainda mais a sustentabilidade ambiental do município.

Entretanto, o sequestro de carbono na zona urbana, embora positivo, é relativamente baixo, sugerindo a necessidade de políticas e ações que promovam o aumento das áreas verdes urbanas, como parques, jardins e o plantio de árvores em áreas públicas e privadas. Essas ações não só aumentariam a capacidade de sequestro de carbono, mas também contribuiriam para a melhoria da qualidade de vida dos habitantes, oferecendo benefícios como a redução das ilhas de calor e a melhoria da qualidade do ar (Figura 4).

Figura 4: Fernandópolis-SP na Economia de Baixo Carbono.



Fonte: Conselho Municipal de Meio Ambiente – CMMA, 2022.

O Município de Fernandópolis ainda conquistou a primeira certificação anual do programa “Município Verde-azul”, por ser um dos municípios de São Paulo mais atuante na elaboração e execução de suas políticas públicas estratégicas para o desenvolvimento sustentável. O indicador é disponível aos agentes públicos e a toda a população, servindo como instrumento auxiliar de promulgação e execução de políticas públicas ambientais, de acordo com as características locais específicas de cada município, além de nortear a formulação de políticas públicas (FERNANDÓPOLIS, 2022).

O Programa Município Verde-azul (PMVA) é uma iniciativa estadual coordenada pela Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística do Estado de São Paulo (SEMIL). Lançado em 2007, o programa visa avaliar e aprimorar a eficiência da gestão ambiental nos municípios paulistas, oferecendo suporte para o desenvolvimento de políticas públicas que promovam o desenvolvimento sustentável em todo o Estado (FERNANDÓPOLIS, 2022).

O principal objetivo do PMVA é fornecer um framework para a gestão ambiental municipal, ajudando as cidades a implementar práticas sustentáveis e a elaborar

estratégias que atendam às necessidades ambientais locais. O programa busca promover uma abordagem integrada e eficiente para a gestão ambiental, alinhando os esforços municipais com as diretrizes estaduais para a proteção do meio ambiente (FERNANDÓPOLIS, 2022).

Para atingir esses objetivos, o PMVA estabelece dez Diretivas estratégicas que orientam a agenda ambiental local dos municípios. Essas diretrizes são fundamentais para a implementação de políticas e ações que garantam a sustentabilidade e a melhoria da qualidade ambiental nas cidades. As dez Diretivas abrangem uma ampla gama de temas, cada uma com suas próprias metas e critérios de avaliação (FERNANDÓPOLIS, 2022).

A Governança Ambiental foca na criação de estruturas e processos de gestão ambiental eficazes. Incentiva a participação ativa dos gestores municipais na definição e execução de políticas ambientais, promovendo transparência e responsabilidade. O Avanço na Sustentabilidade encoraja os municípios a adotar práticas e políticas que promovam o desenvolvimento sustentável. Isso inclui a implementação de medidas para reduzir impactos ambientais e melhorar a qualidade de vida dos habitantes (FERNANDÓPOLIS, 2022).

A Educação Ambiental destaca a importância da educação e da conscientização ambiental. O programa promove a integração de temas ambientais nos currículos escolares e iniciativas educativas para a população, visando aumentar a sensibilização e o engajamento com questões ambientais. O Uso do Solo aborda a necessidade de um planejamento urbano e rural sustentável. Estabelece diretrizes para o uso eficiente do solo, evitando a degradação e promovendo o desenvolvimento equilibrado das áreas urbanas e rurais (FERNANDÓPOLIS, 2022).

A Gestão das Águas foca na proteção e gestão dos recursos hídricos. Incentiva a implementação de práticas para a conservação da água, o tratamento de esgoto e a prevenção de poluição das fontes de água. O Esgoto Coletado e Tratado estabelece a importância do tratamento e da coleta adequada do esgoto. O objetivo é garantir que os sistemas de esgoto sejam eficientes e que o tratamento de águas residuais minimize impactos ambientais (FERNANDÓPOLIS, 2022).

Os Resíduos Sólidos trata da gestão e do gerenciamento dos resíduos sólidos gerados no município. Promove a redução, a reciclagem e o tratamento dos resíduos,

buscando soluções sustentáveis para a disposição final dos mesmos. A Qualidade do Ar enfatiza a importância de monitorar e melhorar a qualidade do ar. Inclui ações para reduzir as emissões de poluentes e promover ambientes mais saudáveis para os cidadãos.

A Arborização Urbana incentiva a criação e a manutenção de áreas verdes e a arborização das cidades. As árvores urbanas desempenham um papel crucial na melhoria da qualidade do ar, no controle das temperaturas e na promoção do bem-estar dos habitantes. A Biodiversidade destaca a conservação da biodiversidade e dos habitats naturais. Encoraja a proteção das espécies e dos ecossistemas locais, promovendo a preservação da flora e fauna nativas.

O PMVA oferece um conjunto de ferramentas e orientações para que os municípios possam avaliar suas práticas ambientais e identificar áreas para melhoria. A adesão ao programa é voluntária, mas os municípios que participam recebem apoio técnico e financeiro para implementar as ações necessárias e alcançar as metas estabelecidas (FERNANDÓPOLIS, 2022).

A avaliação do desempenho dos municípios é realizada periodicamente, e aqueles que atendem aos critérios estabelecidos pelo PMVA são reconhecidos e premiados, incentivando a continuidade e a expansão das práticas sustentáveis.

O Programa Município Verde-azul representa um esforço significativo do Estado de São Paulo para promover a gestão ambiental eficiente e sustentável em seus municípios. Ao oferecer uma estrutura abrangente e diretriz clara para a gestão de questões ambientais, o PMVA contribui para o desenvolvimento sustentável, a melhoria da qualidade de vida e a preservação dos recursos naturais. Através da implementação das dez Diretivas, os municípios podem avançar em sua jornada em direção à sustentabilidade e criar ambientes urbanos mais saudáveis e equilibrados.

Este programa visa elevar os índices de qualidade ambiental através de diversas iniciativas, como o projeto "Disk Árvore" para aumento da arborização urbana, o "Piloto Floresta Urbana" para melhoria da cobertura vegetal na cidade, e programas educacionais como o "Óleo do Bem" e a orientação sobre o correto descarte de pilhas e baterias.

A Secretaria Municipal de Assistência Social e Cidadania juntamente com a Secretaria Municipal de Meio Ambiente está empenhada na revitalização da área verde das secretarias municipais e associações assistenciais do município, bem como na

execução do paisagismo.

A figura 5 mostra uma área verde que está sendo revitalizada, com esculturas de aves, especificamente garças, dispostas em um jardim. Esse espaço faz parte do projeto de paisagismo, conduzido pela Secretaria Municipal de Assistência Social e Cidadania e pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Fernandópolis, São Paulo. O jardim inclui plantas ornamentais e áreas circulares delimitadas por pedras brancas, criando um ambiente esteticamente agradável e natural.

Figura 5: Revitalização pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Fernandópolis



Fonte: Conselho Municipal de Meio Ambiente – CMMA, 2022

A Cartilha de Podas (Figura 6), elaborada por Gisele Herbst Vazquez sob a supervisão do Conselho Municipal de Meio Ambiente (CMMA), é um guia prático e essencial para a gestão e manutenção da arborização urbana em nossa cidade. Com um enfoque na preservação ambiental e no manejo sustentável, a cartilha oferece diretrizes claras e acessíveis para profissionais, moradores e gestores públicos que se envolvem diretamente com o cuidado das áreas verdes.

O principal objetivo da cartilha é orientar sobre as práticas corretas de poda, assegurando que as intervenções sejam realizadas de forma técnica e consciente. A poda adequada não só contribui para a saúde das árvores, como também promove a segurança pública, evitando quedas de galhos em áreas de grande circulação e garantindo a convivência harmoniosa entre a arborização e a infraestrutura urbana (FERNANDÓPOLIS, 2022).

Figura 6: Guia de Poda de Fernandópolis.

GUIA DE PODA DE FERNANDÓPOLIS
ARBORIZAÇÃO E MANEJO



Fonte: Conselho Municipal de Meio Ambiente – CMMA.

A Secretaria Municipal de Educação e a Secretaria Municipal de Meio Ambiente, desenvolve uma agenda especial de ações para comemorar a Semana do Meio Ambiente, tendo como objetivo conscientizar a população com relação à preservação, como por exemplo, a palestra “Sustentabilidade”, realizadas com as crianças da Associação Comunitária Maria João de Deus”, conforme observado na Figura 7.

Figura 7: Ação comunitária



Fonte: Conselho Municipal de Meio Ambiente – CMMA, 2022

5.2 ONGS/OSCIP QUE DESENVOLVEM AÇÕES NO ÂMBITO AMBIENTAL

As organizações não governamentais (ONGs) são entidades privadas da sociedade

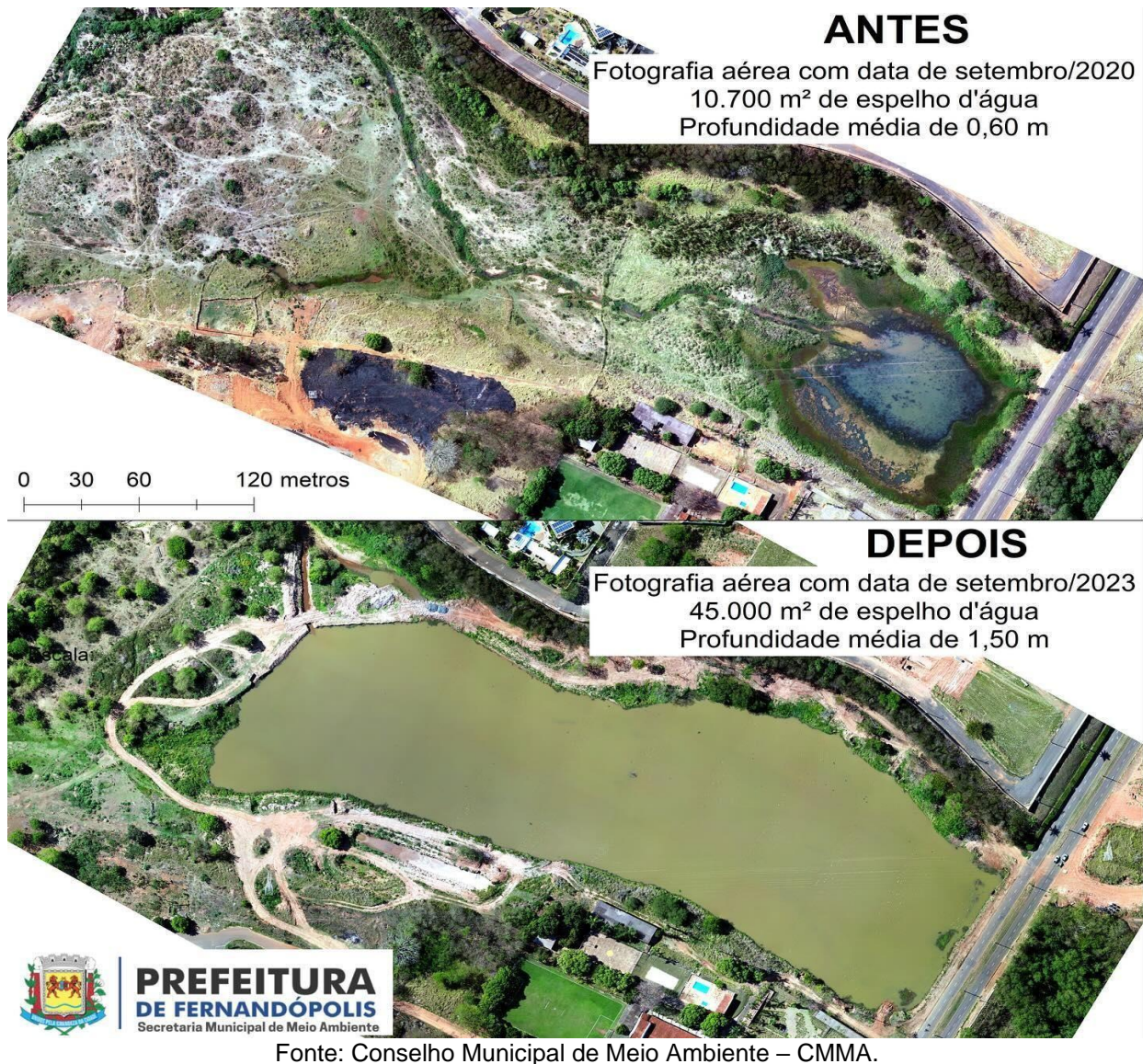
civil, sem fins lucrativos, criadas para defender e promover uma determinada causa, dessa forma cabe destacar que as diretorias do Meio Ambiente e da Agricultura firmaram parceria com a ONG SOS Mata Atlântica, através do Viveiro de Mudanças de Araçatuba, “Floresce Brasil” (FERNANDÓPOLIS, 2022).

A parceria desenvolve o projeto onde os produtores rurais de Fernandópolis são beneficiados com mudas de árvores nativas, de diversas espécies. As mudas são produzidas no Viveiro de Araçatuba e repassadas para o Viveiro de Fernandópolis em tubetes, onde ficarão até alcançarem o porte ideal para serem doadas aos produtores. Além dos moradores da zona urbana, a iniciativa favorecerá diretamente o produtor rural e sua propriedade, que vai se adequar à legislação ambiental (FERNANDÓPOLIS, 2022).

5.3 REVITALIZAÇÃO DA REPRESA MUNICIPAL DE FERNANDÓPOLIS/SP

A revitalização da Represa Municipal de Fernandópolis/SP, conduzida pela Secretaria de Meio Ambiente com recursos do Fundo Municipal de Meio Ambiente, foi uma intervenção significativa para a recuperação ambiental e a melhoria da qualidade de vida da população. Durante a obra, foram retirados 193.000 m³ de sedimentos acumulados ao longo dos anos, o que resultou na recuperação do espelho d'água do reservatório. Essa ação teve um impacto positivo tanto na capacidade de armazenamento de água quanto na preservação dos ecossistemas aquáticos locais. A remoção dos sedimentos não só aumentou a profundidade e a qualidade da água, mas também contribuiu para a revitalização da fauna e flora da represa, criando um ambiente mais saudável e atrativo para a comunidade (FERNANDÓPOLIS, 2022). A obra reflete o compromisso do município com a sustentabilidade e a conservação dos recursos hídricos (figura 8).

Figura 8: Revitalização da Represa Municipal de Fernandópolis/SP



5.4 GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Fernandópolis possui uma legislação ambiental robusta, incluindo leis como o Plano Municipal de Mata Atlântica, o Código Sanitário e de Posturas do município, e políticas específicas para resíduos sólidos e gestão ambiental urbana. A Lei nº 5.025/2020, instituiu a “Política Municipal de Resíduos Sólidos de Fernandópolis” conforme o Plano Municipal de Resíduos Sólidos de Fernandópolis (FERNANDÓPOLIS, 2022).

Com o objetivo de atender a legislação acima citada, a Prefeitura de Fernandópolis, por meio da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, disponibiliza para a população três locais para o descarte correto de resíduos sólidos: PEV, Distrito Ambiental e Ecoponto de Galhos (FERNANDÓPOLIS, 2022).

O PEV é um local destinado ao descarte de pequenos volumes de resíduos sólidos que não podem ser descartados no lixo comum. Isso inclui materiais como móveis velhos, entulhos de pequenas obras, eletrodomésticos, eletroeletrônicos, pilhas, baterias e outros resíduos que precisam de uma destinação específica para evitar a contaminação do meio ambiente. No PEV, a população pode levar esses resíduos de forma voluntária, sabendo que eles serão encaminhados para reciclagem ou disposição final adequada (FERNANDÓPOLIS, 2022).

O Distrito Ambiental é uma área destinada à gestão integrada dos resíduos sólidos do município. Nele, são desenvolvidas atividades como triagem, tratamento e destinação final dos resíduos coletados em Fernandópolis. Este local é equipado com instalações que permitem o manejo adequado de diferentes tipos de resíduos, assegurando que aqueles que são recicláveis sejam separados e encaminhados para a reciclagem, enquanto os resíduos não recicláveis recebem o tratamento adequado para minimizar seu impacto ambiental (FERNANDÓPOLIS, 2022).

O Ecoponto de Galhos é um local específico para o descarte de resíduos vegetais, como galhos de árvores, folhas, troncos e outros materiais provenientes de podas e jardinagem. Esses resíduos são processados para serem reutilizados como adubo orgânico ou para outras finalidades ecológicas, evitando que sejam queimados ou descartados de forma inadequada. O Ecoponto de Galhos é uma solução que contribui para a redução de resíduos orgânicos nos aterros sanitários e promove a reciclagem de materiais vegetais. A cidade de Fernandópolis também promove a educação ambiental de forma transversal nas escolas municipais e conta com um Conselho Municipal de Meio Ambiente ativo (FERNANDÓPOLIS, 2022).

As parcerias entre diferentes secretarias municipais, como Assistência Social, Educação e Saúde, demonstram a integração das políticas públicas com as questões ambientais. Projetos como a coleta seletiva nas escolas públicas, iniciativas de compostagem em parceria com escolas agrícolas, e campanhas de conscientização sobre

saúde e meio ambiente refletem o esforço coordenado para promover um desenvolvimento sustentável em Fernandópolis (FERNANDÓPOLIS, 2022).

Fernandópolis se destaca não apenas por suas ações e programas ambientais inovadores, mas também pela integração efetiva entre diferentes setores da administração pública e a comunidade, visando melhorar a qualidade de vida e garantir a sustentabilidade ambiental para as futuras gerações.

A Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Fernandópolis e a Secretaria Municipal da Educação, em face da Escola Municipal Agrícola Melvin Jones têm uma parceria e realizam um projeto piloto de central de compostagem, processo que transforma a matéria orgânica que seria destinada ao lixo em adubo natural (FERNANDÓPOLIS, 2022).

Figura 9: Ação comunitária escolar



Fonte: Conselho Municipal de Meio Ambiente – CMMA, 2022.

A Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Fernandópolis e a Secretaria Municipal da Educação, também realizaram o Programa „Óleo do Bem”, instalando Pontos de coleta em várias escolas de Fernandópolis.

Figura 10: Ação comunitária escolar



Fonte: Conselho Municipal de Meio Ambiente – CMMA, 2022

Figura 11: Ação comunitária



Fonte: Conselho Municipal de Meio Ambiente – CMMA, 2022

A Secretaria Municipal de saúde e a Secretaria Municipal de Meio Ambiente, realizam a campanha "Farmacêutico contra a dengue, zika e chikungunya", ao todo, 200 pessoas foram orientadas sobre as diferenças e semelhanças das três doenças e dos cuidados, formas de prevenção e responsabilidade no consumo de medicamentos, bem

como acerca do seu descarte de forma irregular na natureza (FERNANDÓPOLIS, 2022).

5.5 CONGRESSO DAS CIDADES SUSTENTÁVEIS DO NOROESTE PAULISTA (CONCISUS)

O Congresso das Cidades Sustentáveis do Noroeste Paulista (CONCISUS) foi criado como uma iniciativa pioneira para reunir líderes municipais, especialistas, acadêmicos e a sociedade civil em torno de um objetivo comum: promover o desenvolvimento sustentável nos municípios do Noroeste Paulista. Desde sua primeira edição, o CONCISUS tem se destacado como um fórum importante para o intercâmbio de ideias, a apresentação de boas práticas e a formulação de estratégias que equilibram as necessidades sociais, econômicas e ambientais.

A cada edição, o congresso cresceu em relevância, atraindo um número maior de participantes e consolidando-se como um evento central para o debate sobre sustentabilidade na região. O CONCISUS busca sempre trazer para a discussão temas atuais e desafiadores, alinhados com as agendas nacionais e internacionais de sustentabilidade, como os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU.

O IV Congresso Cidades Sustentáveis do Noroeste Paulista/CONCISUS, em continuidade a essa trajetória, teve como objetivo principal promover a sustentabilidade nos municípios da região por meio de discussões, debates, apresentações de casos de sucesso (cases) e conferências. O IV Congresso Cidades Sustentáveis do Noroeste Paulista/CONCISUS, com a temática “Resiliência às Mudanças Climáticas”, ocorreu em fevereiro de 2023 em Fernandópolis. O evento buscou explorar e compartilhar soluções práticas e inovadoras, incentivando o desenvolvimento harmonioso entre as esferas social, econômica e ambiental.

Ao longo de sua história, o CONCISUS se tornou uma plataforma essencial para o desenvolvimento de políticas públicas sustentáveis e para o fortalecimento da colaboração entre os municípios do Noroeste Paulista. As edições anteriores contribuíram significativamente para a conscientização sobre a importância da sustentabilidade e para a implementação de iniciativas que visam a qualidade de vida das comunidades locais, a proteção do meio ambiente e o crescimento econômico sustentável.

A quarta edição do congresso buscou continuar esse legado, oferecendo aos participantes um espaço de aprendizado e troca de experiências que pode inspirar ações concretas e duradouras nos municípios da região.

5.6 PROPOSTA: CARTILHA DIDÁTICA: MUDANÇAS CLIMÁTICAS E CARTOGRAFIA SOCIOAMBIENTAL

A educação ambiental é uma estratégia importante para a promoção da sustentabilidade e a formação de cidadãos conscientes e responsáveis. No entanto, a efetividade dessa educação depende da disponibilidade e da qualidade dos materiais didáticos utilizados. No contexto de Fernandópolis, a ausência de materiais específicos sobre condições climáticas e mudanças ambientais representa uma lacuna significativa no currículo escolar.

Os materiais didáticos desempenham um papel importante no processo de ensino-aprendizagem. Eles não apenas fornecem informações essenciais, mas também ajudam a contextualizar e ilustrar conceitos complexos, tornando-os mais acessíveis e compreensíveis para os estudantes.

As mudanças climáticas e suas implicações são tópicos complexos que exigem uma abordagem didática cuidadosa. Materiais específicos ajudam a simplificar esses conceitos, tornando-os mais compreensíveis para crianças do ensino fundamental. Materiais interativos e visualmente atraentes podem aumentar o engajamento dos alunos, incentivando a participação ativa e a curiosidade. Materiais didáticos adaptados ao contexto local tornam a aprendizagem mais relevante e significativa, conectando o conhecimento teórico à realidade cotidiana dos alunos. A educação ambiental visa não apenas transmitir conhecimentos, mas também desenvolver a consciência crítica e a capacidade de reflexão dos estudantes sobre as questões ambientais.

O Município de Fernandópolis/SP, como muitas outras localidades, enfrenta desafios significativos relacionados à educação ambiental. As escolas da região, especialmente as de ensino fundamental, carecem de materiais didáticos específicos que abordem as condições climáticas locais e as mudanças ambientais de maneira curiosa e adaptada à faixa etária das crianças.

Alguns dos principais problemas identificados incluem: Os materiais didáticos

disponíveis geralmente tratam de temas ambientais de forma genérica, sem abordar as particularidades do clima e do meio ambiente de Fernandópolis, o que limita a capacidade dos estudantes de compreenderem e se relacionarem com as questões ambientais locais.

Muitos dos materiais utilizados nas escolas estão desatualizados e não refletem as recentes descobertas científicas e as mudanças nas políticas ambientais, o que pode levar a uma compreensão defasada dos desafios ambientais atuais. A maioria dos materiais disponíveis é baseada em textos e atividades tradicionais, faltando abordagens interativas e práticas que possam engajar os alunos de forma mais eficaz. Os materiais didáticos frequentemente não são adaptados para crianças do ensino fundamental, sendo complexos demais ou simplistas, sem conseguir equilibrar a profundidade do conteúdo com a acessibilidade para essa faixa etária.

Diante da ausência de materiais específicos e adequados, a criação de uma cartilha didática sobre as condições climáticas e mudanças ambientais em Fernandópolis é uma necessidade urgente. A cartilha proposta é um material inédito e inovador, com o objetivo de preencher essa lacuna educacional.

Uma cartilha que aborda diretamente as condições climáticas de Fernandópolis tornará a aprendizagem mais relevante para os estudantes. Eles poderão entender como as mudanças climáticas afetam diretamente sua comunidade e seu entorno.

A cartilha foi desenvolvida especificamente para crianças do ensino fundamental, utilizando uma linguagem acessível, ilustrações, atividades práticas e metodologias interativas que facilitem a compreensão e o engajamento. O material foi baseado nas últimas descobertas científicas e nas diretrizes de políticas ambientais, garantindo que os alunos recebam informações precisas e atualizadas sobre as mudanças climáticas. A cartilha não apenas informará, mas também incentivará a reflexão e a ação. Atividades e projetos práticos serão incluídos para estimular os alunos a pensarem criticamente sobre as questões ambientais e a se envolverem em iniciativas de sustentabilidade. A cartilha servirá como uma ferramenta valiosa para os educadores, fornecendo um recurso estruturado e de alta qualidade que pode ser facilmente integrado ao currículo escolar. Incluirá orientações pedagógicas e sugestões de atividades complementares.

A cartilha didática foi estruturada de maneira a proporcionar uma experiência de

aprendizagem completa e envolvente. Alguns dos componentes principais incluirão: Explicação simplificada das mudanças climáticas, suas causas e consequências, com ênfase na compreensão básica para crianças. Descrição das características climáticas locais, incluindo padrões de precipitação, temperatura e eventos climáticos extremos, contextualizando o conteúdo na realidade dos alunos. Discussão sobre como as mudanças climáticas afetam Fernandópolis, com exemplos concretos e estudos de caso. Conjunto de atividades práticas e interativas, como experimentos, jogos, projetos de arte e iniciativas de jardinagem, que permitem aos alunos explorar os conceitos de maneira prática. Sugestões de projetos comunitários que incentivam os alunos a se envolverem em ações ambientais em sua comunidade, promovendo o engajamento e a responsabilidade cívica. Ilustrações, gráficos, mapas e fotografias que tornam o conteúdo mais atraente e compreensível para as crianças.

Este projeto não apenas enriquecerá o currículo escolar, mas também contribuirá para a formação de uma geração mais consciente e engajada na preservação do meio ambiente.

6 CONCLUSÃO

As mudanças climáticas representam um desafio urgente, local e global, que demandam ações coordenadas em todos os níveis da sociedade. A ciência climática é clara quanto às causas e consequências do aumento das emissões de gases de efeito estufa, alertando para a necessidade premente de reduzir nossa pegada ambiental e adaptar nossas comunidades aos impactos já inevitáveis.

No contexto internacional, acordos como o Protocolo de Quioto e o mais recente Acordo de Paris estabelecem metas e diretrizes para a redução das emissões, visando conter o aquecimento global abaixo de níveis catastróficos. No Brasil, a Política Nacional sobre Mudança do Clima representa um marco legal importante, integrando esforços de diferentes setores da economia para mitigar e adaptar-se às mudanças climáticas.

Em Fernandópolis, a necessidade de educar e conscientizar as futuras gerações sobre essas questões é crucial. A falta de materiais didáticos específicos nas escolas de ensino fundamental representa um obstáculo significativo para a formação de uma consciência ambiental desde cedo. A criação de uma cartilha didática sobre cartografia socioambiental e mudanças climáticas se justifica como uma resposta a essa lacuna educacional, buscando não apenas informar, mas engajar e inspirar as crianças a serem agentes ativos na proteção do meio ambiente.

A metodologia proposta para o desenvolvimento da cartilha foi estruturada com base em princípios científicos e pedagógicos. A pesquisa bibliográfica detalhada permitiu a construção de um conteúdo fundamentado e atualizado, considerando-se às especificidades locais de Fernandópolis.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, F. **Os desafios da sustentabilidade**: uma ruptura urgente. Rio de Janeiro: Campus/Elsevier, 2007, p. 280.

ARRUDA FILHO, M. T. DE . *et al.*. Brazil and its disarranged climate policy towards COP 27. **Ambiente & Sociedade**, v. 25, p. e00002, 2022.

ARTAXO, Paulo. Mudanças climáticas: caminhos para o Brasil: a construção de uma sociedade minimamente sustentável requer o fortalecimento da sociedade com colaboração entre a ciência e os formuladores de políticas públicas. **Ciência. Culto.** , São Paulo , v. 74, n. 4, pág. 01-14, dez. 2022.

BLANK, D. M. P.. **O contexto das mudanças climáticas e as suas vítimas**. Mercator (Fortaleza), v. 14, n. 2, p. 157–172, maio 2015.

BRASIL. **Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. 1981.

BRASIL. **Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009**. Dispõe sobre a Política Nacional sobre Mudança do Clima PNMC e dá outras providências. 2009. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/. Acesso em: 02 de agosto de 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. **Política Nacional de Educação Ambiental é Atualizada**. GOV.BR, 17 de julho de 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br/assuntos/noticias/2024/julho/politica-nacional-de-educacao-ambiental-e-atualizada>. Acesso em: 02 de agosto de 2024.

CAMPOS, M. C. da R.; PAIXÃO, E. do S. de B.. Projeto Escola Verde – horta escolar e empreendedorismo sustentável: concepções e práticas para educação ambiental participativa em Macapá (AP). **Educação em Debate**, Fortaleza, ano 41, nº 79 - maio/ago. 2019.

FARIAS, C.R.O. *et al.* A Experiência de produção de cartilhas autorais de educação ambiental nas escolas. In: BRAGA, Ricardo (editor). **Águas de areias**. Recife: Associação Águas do Nordeste (ANE), 2016. cap. 10, p. 277-303.

FERNANDÓPOLIS SP. 2022. Disponível em: <https://www.fernandopolis.sp.gov.br>. 2022. Acesso em: 15 de mar de 2023.

FERNANDÓPOLIS (Município). **Lei nº 5.069, de 15 de dezembro de 2020**. Rege o Plano Municipal de Mata Atlântica de Fernandópolis – SP. Fernandópolis, 2020.

FERNANDÓPOLIS (Município). **Lei nº 1.843, de 26 de outubro de 1993**. Institui o Código Sanitário e de Posturas do Município de Fernandópolis. Fernandópolis, 1993.

FERNANDÓPOLIS (Município). **Lei nº 5.025, de 2020**. Institui a nova Política Pública de Resíduos Sólidos. Fernandópolis, 2020a.

FERNANDÓPOLIS (Município). **Lei Complementar nº 51, de 23 de outubro de 2006**. Institui o Plano Diretor Participativo do Município de Fernandópolis, estabelece as diretrizes gerais de política de desenvolvimento urbano e rural, e dá outras providências. Fernandópolis, 2006.

FERNANDÓPOLIS (Município). **Lei nº 3.302, de 05 de março de 2008**. Institui Programa de Ensino de Coleta Seletiva de Lixo, a ser implantado nas escolas públicas do município de Fernandópolis e dá outras providências. Fernandópolis, 2008.

FERNANDÓPOLIS (Município). **Lei nº 3.486, de 01 de julho de 2009**. Dispõe sobre a criação do Conselho Municipal de Meio Ambiente e dá outras providências. Fernandópolis, 2009.

FERNANDÓPOLIS (Município). **Lei nº 3.488, de 01 de julho de 2009**. Dispõe sobre a inclusão e educação ambiental de forma transversal nas Escolas Municipais. Fernandópolis, 2009.

FERNANDÓPOLIS (Município). **Lei nº 3.600, de 23 de março de 2010**. Cria o Fundo Municipal de Meio Ambiente e dá outras providências. Fernandópolis, 2010.

FERNANDÓPOLIS (Município). **Lei nº 3.716, de 24 de setembro de 2010**. Dispõe sobre o Sistema de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos da Construção Civil e Verdes quanto à caracterização da triagem, acondicionamento, transporte, beneficiamento, reciclagem e destinação final adequada, no âmbito do município de Fernandópolis. Fernandópolis, 2010.

FERNANDÓPOLIS (Município). **Decreto nº 6.131, de 01 de outubro de 2010**. Dispõe sobre Regimento Interno do Conselho Municipal de Meio Ambiente – CMMA. Fernandópolis, 2010.

FERREIRA, F. L. E S.; PEREIRA, E. B.; LABAKI, L. C.. Fatores associados à distribuição da temperatura das superfícies em áreas urbanas: zonas climáticas locais e características espectrais. **Ambiente Construído**, v. 21, n. 1, p. 237–262, jan. 2021.

FLEURY, L. C.; MIGUEL, J. C. H.; TADDEI, R.. Mudanças climáticas, ciência e sociedade. **Sociologias**, v. 21, n. 51, p. 18–42, maio 2019.

FUNDAÇÃO SEADE - **Sistema Estadual de Análise de Dados**. Disponível em: <https://www.seade.gov.br>. Acesso em: 01 out. 2024.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas. 2002.

GOLDEMBERG, J.. **Trinta anos da Convenção do Clima**. Estudos Avançados, v. 37, n. 107, p. 277–288, jan. 2023.

IBGE CIDADES. **Panorama de Fernandópolis**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/fernandopolis/panorama>. Acesso em: 15 de mar de 2023.

ISAGUIRRE-TORRES, K. R.; MASO, T. F.. As lutas por justiça socioambiental diante da emergência climática. **Revista Direito e Práxis**, v. 14, n. 1, p. 458–485, jan. 2023.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A **Fundamentos de metodologia científica**. São Paulo: Atlas. 2003.

LIMA, G. F. DA C.; LAYRARGUES, P. P.. Mudanças climáticas, educação e meio ambiente: para além do Conservadorismo Dinâmico. **Educar em Revista**, n. spe3, p. 73–88, 2014.

LOA - **Portal da Transparência Fernandópolis/SP**. Exercício 2020. Disponível em: <https://www.fernandopolis.sp.gov.br/transparencia/loa>. Acesso em: 01 out. 2024.

MARTINS, R. D.. População e mudança climática: dimensões humanas das mudanças ambientais globais. **Ambiente & Sociedade**, v. 12, n. 2, p. 399–403, jul. 2009.

MOREIRA, M. R. *et al.*. O Brasil rumo a 2030? Percepções de especialistas brasileiros(as) em saúde sobre o potencial de o País cumprir os ODS Brazil heading to 2030. **Saúde em Debate**, v. 43, n. spe7, p. 22–35, 2019.

OLIVEIRA, N. C. R. DE .; OLIVEIRA, F. C. S. DE .; CARVALHO, D. B. DE .. Educação ambiental e mudanças climáticas: análise do Programa Escolas Sustentáveis. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 27, p. e21068, 2021.

PEDRINI, A. DE G. *et al.*. Percepção ambiental sobre as mudanças climáticas globais numa praça pública na cidade do Rio de Janeiro (RJ, Brasil). **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 22, n. 4, p. 1027–1044, out. 2016.

PÉREZ, J. B.; BERTOLDI, M. R.. **Pressupostos Políticos-Jurídicos E De Ação De Um Novo Paradigma Socioeconômico Para Abordar Sustentavelmente As Mudanças Climáticas E A Pobreza** . Veredas do Direito, v. 21, p. e212639, 2024.

PIAGET, J. **A formação do símbolo na criança: Imitação, jogo e sonho, imagem e representação**. Rio de Janeiro: Zahar. 1975.

PREFEITURA MUNICIPAL DE FERNANDÓPOLIS. **Conselho Municipal de Meio Ambiente – CMMA**. Disponível em: <https://www.fernandopolis.sp.gov.br/>. Acesso em: 22 Ago. 2024.

RANGEL, R. Aquecimento global é terrorismo climático. **Isto é**, São Paulo, n.1967, 11 jul. 2007.

REIS, D. A. dos.; SILVA, L. F.. Análise de dissertações e teses brasileiras de Educação Ambiental: compreensões elaboradas sobre o tema "mudanças climáticas" . **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 22, n. 1, p. 145–162, jan. 2016.

ROLIM, G. de S.; CAMARGO, M. B. P. de; LANIA, D. G.; MORAES, J. F. L. de. **Classificação climática de Köppen e de Thornthwaite e sua aplicabilidade na determinação de zonas agroclimáticas para o estado de São Paulo**. Bragantia, Campinas, v. 66, n. 4, p. 711-720, 2007.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. São Paulo: Cortez. 2007.

SILVA, D. T. B. T.; VANZELA, L. S.; RAMOS, E. B. **Características morfométricas das bacias do município de Fernandópolis - SP**. Brazilian Journal of Development, v. 6, p. 24974-24994, 2020.

VANZELA, L. S. **AU8 cobertura vegetal no perímetro urbano**. Fernandópolis: Secretaria Municipal de Meio Ambiente, 2020. 9p.

VANZELA, L. S. **Plano municipal de controle de erosão município de Fernandópolis - SP**. Fernandópolis: Prefeitura Municipal de Fernandópolis, 2017. 14p

VANZELA, L. S. **Plano municipal de mata atlântica de Fernandópolis - SP**. Fernandópolis: Prefeitura Municipal de Fernandópolis, 2018. 22p.

VIEIRA, V.; SOUZA, O. de. SOS Terra. **Veja**. São Paulo, n.2031, p.86-96, 23 out. 2007.



A Cartografia Socioambiental e as Mudanças Climáticas





Seja bem-vindo(a) a um mundo de descobertas!

Esta cartilha vai te ajudar a entender como o meio ambiente está mudando e como a gente pode cuidar melhor dele. Vamos aprender sobre o nosso planeta, o clima e como fazer escolhas que ajudam a natureza. Tudo isso usando mapas e explorando a nossa cidade, Fernandópolis!





O que é Cartografia?

Cartografia é como um superpoder que nos ajuda a entender o mundo através de mapas. Com os mapas, podemos ver onde ficam as cidades, rios, montanhas, e até mesmo lugares onde temos muitos animais ou florestas.

Exemplo: Vamos olhar para um mapa da nossa cidade, Fernandópolis, e ver onde estão os parques, as escolas e as áreas verdes. Sabia que quanto mais áreas verdes uma cidade tem, melhor é para o meio ambiente? Elas ajudam a limpar o ar e refrescar o clima!





O que é Cartografia Socioambiental?

A cartografia socioambiental é um tipo de mapa especial que mostra como as pessoas e o meio ambiente se relacionam. Por exemplo, em Fernandópolis, podemos fazer um mapa que mostra onde estão as áreas mais quentes, onde chove mais, ou onde o lixo é coletado corretamente.



Desafio: Que tal desenhar um mapa simples da sua casa ou escola? Mostre onde tem árvores, onde jogamos o lixo e até onde podemos plantar mais plantas!



O que são Mudanças Climáticas?

As mudanças climáticas são como uma grande transformação que está acontecendo com o clima do planeta. Isso pode causar mais dias muito quentes ou chuvas muito fortes em alguns lugares. E por que isso acontece? Porque muitas vezes jogamos muita poluição no ar e isso faz o planeta ficar mais quente.

DESAFIO

Faça uma pesquisa sobre as mudanças climáticas



COMO PODEMOS AJUDAR?

Aqui estão algumas maneiras de você e sua família ajudarem o meio ambiente:

01

PLANTAR ÁRVORES
RECICLAR O LIXO



02

ECONOMIZAR ÁGUA E
ENERGIA
CUIDAR DOS RIOS E
ÁREAS VERDES



Fernandópolis e o Meio Ambiente

Nossa cidade está em uma região muito especial, o Noroeste Paulista. Aqui, temos um clima tropical e muitas áreas verdes. Mas, com o tempo, algumas áreas têm ficado mais quentes e com menos chuvas. Isso é um sinal de que precisamos cuidar melhor do meio ambiente.



DESAFIO

Pesquise sobre o clima tropical

02



DESAFIO

Que tal criar um clube ambiental na escola? Juntos, vocês podem aprender mais sobre o clima da cidade e pensar em ações para proteger o nosso ambiente.

VAMOS PARTICIPAR



Atividades:

1. **Mapa da sua casa ou escola:** Desenhe um mapa mostrando os lugares onde tem árvores, plantas ou espaços que podem ser mais verdes.
2. **Dicas ecológicas:** Escreva três coisas que você pode fazer para ajudar o meio ambiente em Fernandópolis.
3. **Caça ao tesouro ecológico:** No próximo passeio ao parque, procure árvores, animais e plantas. Faça um desenho do que você encontrar!



Referências bibliográficas

BUOSI, G. G. P.; MARTINS, N. M. D. P. . Diagnóstico socioeconômico e ambiental do município de Fernandópolis - SP. 1. ed. Fernandópolis: Universidade Brasil, 2020a. v. 1. 65p

FERNANDÓPOLIS SP. Disponível em: <https://www.fernandopolis.sp.gov.br>. Acesso em: 15 de mar de 2023

SILVA, D. T. B. T.; VANZELA, L. S.; RAMOS, E. B. Características morfométricas das bacias do município de Fernandópolis - SP. Brazilian Journal of Development, v. 6, p. 24974-24994, 2020.

VANZELA, L. S. AUB cobertura vegetal no perímetro urbano. Fernandópolis: Secretaria Municipal de Meio Ambiente, 2020b. 9p.

VANZELA, L. S. Plano municipal de controle de erosão município de Fernandópolis - SP. Fernandópolis: Prefeitura Municipal de Fernandópolis, 2017. 14p

VANZELA, L. S. Plano municipal de mata atlântica de Fernandópolis - SP. Fernandópolis: Prefeitura Municipal de Fernandópolis, 2018. 22p.

OBRIGADO(A)

Agora que você sabe mais sobre cartografia socioambiental e mudanças climáticas, pode ser um herói para o meio ambiente! Vamos cuidar juntos da nossa cidade, fazer escolhas que ajudam o planeta e aprender cada vez mais sobre como proteger a natureza.



Esta cartilha foi criada especialmente para você, para que possamos, juntos, cuidar melhor de Fernandópolis e do nosso planeta!