

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS
Programa de Pós-Graduação em Geografia – Tratamento da Informação Espacial

Elaine Cristina Castro Pereira

**EDUCAÇÃO AMBIENTAL E ÁGUA: diálogos possíveis no município de Mário
Campos - MG**

Belo Horizonte

2024

Elaine Cristina Castro Pereira

**EDUCAÇÃO AMBIENTAL E ÁGUA: diálogos possíveis no município de Mário
Campos - MG**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia Tratamento da Informação Espacial da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Geografia.

Área de concentração: Análise Espacial

Linha de Pesquisa: Meio Ambiente

Orientador: Prof. Dr. Alecir Antônio Maciel
Moreira

Belo Horizonte

2024

FICHA CATALOGRÁFICA

Elaborada pela Biblioteca da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

P436e	Pereira, Elaine Cristina Castro Educação ambiental e água: diálogos possíveis no município de Mário Campos - MG / Elaine Cristina Castro Pereira. Belo Horizonte, 2024. 131 f. : il. Orientador: Alecir Antônio Maciel Moreira Dissertação (Mestrado) - Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Programa de Pós-Graduação em Geografia - Tratamento da Informação Espacial 1. Recursos hídricos - Conservação - Mário Campos (MG). 2. Águas minerais - Mário Campos (MG). 3. Recursos naturais - Conservação. 4. Sustentabilidade e meio ambiente. 5. Educação ambiental. 6. Escolas públicas - Mário Campos (MG). I. Moreira, Alecir Antônio Maciel. II. Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Programa de Pós-Graduação em Geografia - Tratamento da Informação Espacial. III. Título. SIB PUC MINAS CDU: 556.18
-------	--

Elaine Cristina Castro Pereira

**EDUCAÇÃO AMBIENTAL E ÁGUA: diálogos possíveis no município de Mário
Campos - MG**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia Tratamento da Informação Espacial da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Geografia.

Área de concentração: Análise Espacial

Linha de Pesquisa: Meio Ambiente

Orientador: Prof. Dr. Alecir Antônio Maciel
Moreira

Prof. Dr. Alecir Antônio Maciel Moreira (Orientador)

Prof^a. Dra. Anete Marília Pereira (Banca examinadora)

Prof. Dr. Jorge Batista de Souza (Banca examinadora)

Belo Horizonte, 29 de maio de 2024

*À minha filha amada, Helena Liz, seu sorriso ilumina meus dias e motiva todas
minhas conquistas.*

AGRADECIMENTOS

A Deus, que me fortaleceu em todos os momentos dessa trajetória acadêmica, bem como por estar presente em cada capítulo da minha vida. Ele representa a bondade cujo conhecimento transcende qualquer compreensão humana.

À Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, pela bolsa institucional que possibilitou a realização desta pesquisa.

Agradeço a todos os docentes do Programa de Pós-Graduação em Geografia – Tratamento da Informação Espacial e colegas do curso de mestrado cujas contribuições foram fundamentais para meu desenvolvimento acadêmico e aprimoramento.

Ao Prof. Dr. Alecir Antônio Maciel Moreira, pela acolhida, paciência e valiosas orientações e ensinamentos em todo o processo de construção deste trabalho.

Aos leitores, Dra. Anete Marília Pereira e Dr. Jorge Batista de Souza, expresso a minha gratidão.

À empresa BCM Comércio e Indústria de Água Mineral Ltda, pela prontidão e atenção em colaborar com todas as etapas deste trabalho.

Aos professores entrevistados, pela disponibilidade em contribuir com essa pesquisa.

Agradeço aos meus pais, pelo apoio incondicional e por sempre serem a base para as minhas conquistas.

Ao meu marido Mozart, seu apoio e suporte ao lado da nossa preciosa filha foi crucial para que eu pudesse concluir o mestrado.

À minha filha, Helena Liz, fonte inesgotável de amor e motivo para buscar o melhor em cada momento.

À minha irmã Regiane, cujo estímulo e incentivo foram determinantes para minha entrada neste programa de pós-graduação em nível de mestrado. Seu constante apoio em toda essa trajetória foi inestimável.

À minha mãe Marília e a minha sogra Cida, que foram suporte para cuidar da minha filha Helena Liz com tanto amor em todos os momentos necessários para a dedicação desta pesquisa.

À minha avó (*in memoriam*), que foi exemplo de garra e determinação e, com muito carinho, será sempre lembrada em todas minhas conquistas. E, ao meu avô, pelo exemplo de bondade e paciência.

A toda minha família, familiares, sogros, cunhados, sobrinhos e amigos, expresso minha gratidão por sempre me incentivarem nesta trajetória.

RESUMO

O município de Mário Campos, localizado no estado de Minas Gerais, abriga uma das maiores fontes de água mineral brasileiras de vazão espontânea: a fonte Bom Jardim. O propósito desta pesquisa é analisar o potencial da fonte de água mineral Bom Jardim como objeto de Educação Ambiental deste município. Buscou-se caracterizar o município de Mário Campos em termos de sua fisiografia e analisar as percepções e práticas educativas relacionadas ao meio ambiente, à água e à Educação Ambiental por parte dos professores de Geografia e Ciências/Biologia das Escolas Estaduais do município. A metodologia adotada envolveu pesquisa bibliográfica contextualizando a Educação Ambiental e a conscientização sobre a gestão sustentável dos recursos naturais no espaço geográfico. Ademais, buscou-se a compreensão de conflitos ambientais espaciais em torno do uso e gestão do espaço e dos recursos naturais, assim como a gestão das águas minerais no Brasil. A caracterização da área de estudo foi realizada por meio da elaboração e análise de mapas, trabalhos de campo *in loco* e entrevistas semiestruturadas com professores de Geografia e Ciências/Biologia da rede Estadual de Ensino de Mário Campos, abrangendo os anos finais do Ensino Fundamental II e o Ensino Médio, bem como com representantes da empresa BCM Comércio e Indústria de Água Mineral Ltda. Ao final, mediante uma análise categórica embasada nos dados das entrevistas, foram observadas as percepções e práticas pedagógicas dos professores no contexto do município, ao abordarem a temática da água em sala de aula, destacando lacunas relacionadas à efetivação da Educação Ambiental nas escolas. A pesquisa enfatizou a importância do reconhecimento da fonte de água mineral Bom Jardim pelos docentes e discentes, visando contribuir para a promoção da geoeeducação no município, com foco nos recursos hídricos e seu potencial impacto ambiental e econômico, que inclui a contribuição para a irrigação na produção local de hortaliças. Assim, a conscientização ambiental foi identificada como um elemento crucial para garantir a disponibilidade sustentável dos recursos naturais.

Palavras-chave: recursos hídricos; água mineral; Educação Ambiental; práticas pedagógicas.

ABSTRACT

The town of Mário Campos, located in the state of Minas Gerais, is home to one of the largest spontaneously flowing Brazilian mineral water sources: Bom Jardim fountain. The purpose of this research is to analyze the potential of Bom Jardim mineral water source as an object of Environmental Education in this city. We sought to characterize the town of Mário Campos in terms of its physiography and analyze the perceptions and educational practices related to the environment, water and Environmental Education on the part of Geography and Science / Biology teachers at State Schools in the city. The methodology adopted involved bibliographical research contextualizing Environmental Education and awareness about the sustainable management of natural resources in geographic space. Furthermore, we sought to understand spatial environmental conflicts surrounding the use and management of space and natural resources, as well as the management of mineral waters in Brazil. The characterization of the study area was carried out through the preparation and analysis of maps, on-site fieldwork and semi-structured interviews with Geography and Science/Biology teachers from the Mário Campos State Education Network, covering the final years of Elementary School and High School, as well as with representatives from the company BCM Comércio e Indústria de Água Mineral Ltda. In the end, through a categorical analysis based on interview data, teachers' perceptions and pedagogical practices were observed in the context of the city, when addressing the issue of water in the classroom, highlighting gaps related to the implementation of Environmental Education at schools. The research emphasized the importance of recognizing Bom Jardim mineral water source by teachers and students, aiming to contribute to the promotion of geoeducation in the city, with a focus on water resources and their potential environmental and economic impact, which includes the contribution to irrigation in the local vegetable production. Thus, environmental awareness has been identified as a crucial element in ensuring the sustainable availability of natural resources.

Keywords: water resources; mineral water; Environmental Education; pedagogical practices.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Localização da área de estudo.....	44
Figura 2 – Foto da Fazenda Boa Esperança, Mário Campos – MG	46
Figura 3 – Vazão da fonte de água mineral Bom Jardim nas propriedades da Fazenda Boa Esperança	48
Figura 4 – Curso d'água mineral Bom Jardim	49
Figura 5 – Instalação de captação da água mineral Bom Jardim.....	52
Figura 6 – Mapa geológico do município de Mário Campos	54
Figura 7 – Mapa geomorfológico do município de Mário Campos	56
Figura 8 – Mapa pedológico simplificado do município de Mário Campos	58
Figura 9 – Mapa do uso da água no município de Mário Campos	61
Figura 10 – Mapa de uso e ocupação da terra no município de Mário Campos	64
Gráfico 1 – Climograma do município de Mário Campos	63
Quadro 1 – Professores entrevistados.....	41

LISTA DE SIGLAS

ANM	Agência Nacional de Mineração
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CNRH	Conselho Nacional de Recursos Hídricos
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CO ₂	Dióxido de Carbono
COPASA	Companhia de Saneamento de Minas Gerais
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CONEP	Comissão Nacional de Ética em Pesquisa
CPRM	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
CRMG	Currículo Referência de Minas Gerais
DNPM	Departamento Nacional de Produção Mineral
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
EJA	Educação de Jovens e Adultos
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDE SISEMA	Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos
IGAM	Instituto Mineiro de Gestão das Águas
INMET	Instituto Nacional de Meteorologia
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
MEC	Ministério da Educação
MG	Minas Gerais
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MME	Ministério de Minas e Energia
MS	Ministério da Saúde
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
OMS	Organização Mundial da Saúde
ONGs	Organizações Não Governamentais
ONU	Organização das Nações Unidas
PCNs	Parâmetros Curriculares Nacionais

PNE	Plano Nacional de Educação
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
PPP	Projeto Político Pedagógico
PUC Minas	Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais
RDC	Resoluções da Diretoria Colegiada
RMBH	Região Metropolitana de Belo Horizonte
SECULT	Secretaria de Cultura e Turismo do Estado de Minas Gerais
SIG	Sistema de Informação Geográfica
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TCUD	Termo De Compromisso de Utilização De Dados
UFV	Universidade Federal de Viçosa
UPGRH	Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO CONTEXTO ESCOLAR: NEXOS TEÓRICOS	17
2.1	Educação Ambiental, geoeducação e sustentabilidade	17
2.2	Conflito ambiental espacial: riscos, problemas e impactos ambientais	25
2.3	Águas minerais no Brasil	31
3	MATERIAIS E MÉTODOS.....	37
4	CONTEXTUALIZAÇÃO GEOGRÁFICA DA ÁREA DE ESTUDO.....	43
4.1	Contexto histórico	45
4.2	Breve história da fonte de água mineral Bom Jardim	46
4.3	O processo industrial de captação da água mineral Bom Jardim	49
4.4	Aspectos fisiográficos da área de estudo.....	52
4.4.1	Contexto geológico	52
4.4.2	Contexto geomorfológico	55
4.4.3	Pedologia	57
4.4.4	Hidrografia e o uso da água por tipo de captação.....	59
4.4.5	Uso da terra e a cobertura vegetal.....	63
5	PERCEPÇÕES E PRÁTICAS EDUCATIVAS DOS DOCENTES DAS ESCOLAS ESTADUAIS DO MUNICÍPIO DE MÁRIO CAMPOS, MG.....	68
5.1	Caracterização da oferta de Ensino Básico no município de Mário Campos	68
5.2	Estrutura curricular que compõe as disciplinas de Geografia e Ciências/Biologia na temática água, bacias hidrográficas e recursos hídricos no Ensino Fundamental II e Médio.....	75
5.3	Percepção ambiental com ênfase em recursos hídricos: Entrevistas com os professores da rede básica do Ensino Fundamental II e Médio.	83

5.3.1 As práticas pedagógicas dos docentes na abordagem do tema: Água e recursos hídricos	84
5.3.2 As percepções dos discentes sobre a temática da água em sala de aula	86
5.3.3 Reflexões sobre a Educação Ambiental	89
5.3.4 O Status quo do conhecimento sobre a fonte de água mineral Bom Jardim nas escolas estaduais do município de Mário Campos	97
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS: O DESAFIO DA TRANSPOSIÇÃO	
ESCALAR: DO LOCAL AO GLOBAL	100
REFERÊNCIAS	108
APÊNDICE A – Termo de consentimento livre e esclarecido professores.....	118
APÊNDICE B – Termo de consentimento livre e esclarecido BCM.....	122
APÊNDICE C – Termo de compromisso de utilização de dados	125
APÊNDICE D – Roteiro de entrevista semiestruturada professores.....	126
APÊNDICE E – Roteiro de entrevista semiestruturada BCM.....	127
APÊNDICE F – Roteiro de campo	128

1 INTRODUÇÃO

A exploração dos recursos naturais pelo ser humano tem raízes na Pré-História, e, ao longo do tempo, essa exploração manteve uma forte ligação com a utilização dos recursos hídricos, uma vez que a água é fundamental para a sustentação da vida e para a realização das atividades humanas. Os primeiros assentamentos humanos se estabeleceram no entorno de rios, tais como o Nilo, no Egito, o Jordão, em Israel/Palestina, e os rios Tigre e Eufrates, na região da Mesopotâmia (atual Iraque e Kuwait). O acesso à água foi essencial para a prática da agricultura e a sedentarização das comunidades (Faber, 2011).

A expansão populacional e as transformações do sistema econômico imprimiram nova dinâmica ao uso dos recursos naturais, bem como modificaram os valores atribuídos a estes. Tal é o caso da água. A água é um recurso natural fundamental para a sobrevivência humana e manutenção da vida no planeta, não obstante, a ampliação das demandas sobre seu uso, num cenário de distribuição desigual sobre a superfície da Terra, agravado pela possibilidade de uma mudança do clima, acentuaram o seu valor estratégico, a ponto de ser apontada como fator fundamental de segurança ambiental no âmbito das relações internacionais (Homer-Dixon, 1999).

O Brasil é reconhecido por sua abundante disponibilidade de água doce, abrigando diversas bacias hidrográficas significativas. No entanto, apesar dessa abundância, a água é um recurso mal distribuído pelo país. Enquanto é abundante na Amazônia, uma região com ocupação dispersa e economia menos intensiva, o Nordeste enfrenta historicamente problemas de escassez. A seca de 2014-2015 afetou o Sudeste do país, e, mais recentemente, a crise hídrica em Minas Gerais, causada pelas precipitações abaixo da média histórica no período chuvoso de outubro de 2020 a março de 2021, evidenciaram a necessidade de implementar medidas para minimizar os impactos da seca em quase todo o estado. Esse cenário lança sombras sobre as possibilidades de crescimento contínuo do consumo e revela os limites de um planejamento baseado na disponibilidade e abundância perenes (Governo [...], 2021).

Trata-se, pois, de um tema altamente relevante para a discussão. A reflexão sobre os paradigmas da abundância infinita da água e seu valor estratégico num ambiente de mudança ambiental deve abranger a sociedade brasileira como uma totalidade, a fim de que se formulem estratégias que conciliem o desenvolvimento econômico com preocupações sociais e ambientais. Nesse sentido, trata-se de uma discussão que deverá, obrigatoriamente, passar pelo campo pedagógico.

No âmbito educacional, sabe-se que a escola é um espaço de vivências, de diálogos e fundamentalmente de aquisição de conhecimento científico. Conforme delineado pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), cabe ao professor de Geografia possibilitar ao aluno a capacidade de “identificar o consumo dos recursos hídricos e o uso das principais bacias hidrográficas no Brasil e no mundo, enfatizando as transformações nos ambientes urbanos” (BNCC, 2018, p. 385). Ademais, o professor de Ciências deve trabalhar, em sala de aula, a habilidade de “Caracterizar os principais ecossistemas brasileiros quanto à paisagem, à quantidade de água, ao tipo de solo, à disponibilidade de luz solar, à temperatura etc., correlacionando essas características à flora e fauna específicas” (*Ibidem*, p. 349). No entanto, afinal, como isso tem sido conduzido?

Uma das possibilidades de responder a essa pergunta, acredita-se, passa pela análise do tratamento dessa questão, transpondo-se realidades macro (aqui entendida como uma escala global), a princípio intangível como campo da vivência cotidiana, para realidades tangíveis, no âmbito da escala local.

O município de Mário Campos, situado na Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH), abriga uma das maiores fontes de água mineral com vazão espontânea do país, a fonte Bom Jardim. Sua vazão, segundo a Secretaria de Cultura e Turismo do Estado de Minas Gerais (SECULT, 2021), é a segunda maior do mundo. Trata-se de um recurso de destacada importância em âmbito local e regional. Sua importância econômica é notável, pelo fato de ser explorada para fins de engarrafamento e exportação, mas, afinal, ela é reconhecida e tratada localmente como um recurso didático para fins de educação da população escolar de Mário Campos? De que maneira os estudos relacionados ao reconhecimento do potencial hídrico da fonte de água mineral Bom Jardim podem contribuir para a promoção da Educação Ambiental no município de Mário Campos? Essas são perguntas motivadoras desta pesquisa.

Nesse contexto, o objetivo geral estabelecido é o de analisar as possíveis percepções e práticas educativas ambientais dos docentes de Geografia e de Ciências/Biologia das escolas estaduais do município de Mário Campos, desenvolvidas nas unidades temáticas que se relacionam ao meio ambiente, à água e à Educação Ambiental, amparados pela BNCC, pelo Currículo Referência de Minas Gerais (CRMG) e pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs). Como objetivos específicos, foram estabelecidos: (1) Caracterizar o município de Mário Campos nos seus aspectos fisiográficos: hidrologia, geologia, geomorfologia, pedologia e o uso e ocupação da terra; (2) Caracterizar a oferta escolar do Ensino

Fundamental I e II e Ensino Médio do município; (3) Analisar o potencial da fonte de água mineral Bom Jardim como objeto de Educação Ambiental no município de Mário Campos

A hipótese é de que, embora a fonte de água mineral Bom Jardim seja um recurso natural de destaque no Brasil, sua utilização como meio promotor da Educação Ambiental nas escolas estaduais do município de Mário Campos ainda é insuficiente devido à falta de conhecimento e reconhecimento de sua existência por grande parte da comunidade escolar. Nesse contexto, a pesquisa assume um papel fundamental ao fornecer subsídios informativos e conhecimentos, contribuindo, assim, para a implementação de práticas de Educação Ambiental nas escolas.

O tema da pesquisa refere-se, portanto, ao reconhecimento das percepções e práticas pedagógicas dos professores de Geografia e Ciências/Biologia, no contexto do município de Mário Campos, ao abordarem a temática água e meio ambiente em sala de aula, considerando-se que o município abriga a fonte de água mineral Bom Jardim.

Além disso, cabe destacar o potencial hídrico presente no município, o qual é caracterizado pela presença do rio Paraopeba e seus afluentes. Esses cursos d'água desempenham um papel crucial na produção local de hortaliças, as quais servem de subsistência para a população, além da economia regional e da distribuição de numerosos municípios na RMBH. Ressalta-se, também, a existência da fonte hidromineral Bom Jardim, cuja vazão parcial é utilizada pelos agricultores locais.

Conforme dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2022), o município de Mário Campos abriga uma população absoluta de 15.900 habitantes. No entanto, apenas 43,8% dessa população possui acesso à rede de esgoto, e, nos bairros onde essa infraestrutura está presente, frequentemente são relatados diversos problemas. Ademais, nos bairros desprovidos da coleta e destinação adequada do esgoto doméstico, são utilizadas fossas sanitárias. Esses dados evidenciam que, apesar do considerável potencial hídrico existente, o município enfrenta déficit dos serviços de saneamento básico.

Assim como os seres humanos estabelecem diferentes relações com o meio ambiente, estudos relacionados à questão das águas não podem ser apresentados de forma homogênea. A importância estratégica do estudo da água na Educação Ambiental é entendida a partir das várias questões que podem e devem ser discutidas nesse campo: i) a água com a qual estabelece-se relação de uso – poluição, desperdício etc.; ii) a desigualdade de acesso à água digna; iii) os diferentes valores que a água recebe de acordo com a cultura e grupos – água como recurso que é pago, água elemento natural essencial aos ecossistemas naturais e

antropizados, água como bem de lazer, água como recurso econômico e água como elemento cultural, religioso e espiritual (Tonso, 2013).

Diante do tema em questão, torna-se clara a relevância da Educação Ambiental como instrumento de geoeducação. De acordo com Oliveira (2008, p. 1), a geoeducação deve considerar “os múltiplos processos dos espaços geográficos educam e reeducam de forma permanente”. Desse modo, a realização desta pesquisa poderá servir como base para a implementação de práticas de Educação Ambiental, além de oferecer benefícios diretos e indiretos aos residentes, aos agricultores locais e a toda a comunidade.

Esta dissertação foi estruturada em seis capítulos para uma melhor apresentação da pesquisa e dos estudos realizados. No primeiro capítulo, foram abordados a área de estudo, a exposição da pergunta norteadora da pesquisa, os objetivos gerais e específicos, além da relevância social e científica do trabalho. No segundo capítulo, desenvolveu-se um embasamento teórico acerca da Educação Ambiental, geoeducação e sustentabilidade, como também de conflitos ambientais espaciais e a gestão das águas minerais no Brasil. No terceiro capítulo, apresentou-se a metodologia da pesquisa e a descrição dos procedimentos metodológicos adotados. O quarto capítulo, foi dedicado a apresentação do contexto histórico do município de Mário Campos, uma breve história da fonte de água mineral Bom Jardim, o processo de captação e distribuição dessa água, além dos aspectos fisiográficos do município. O quinto capítulo apresentou-se as percepções e práticas educativas dos docentes das escolas estaduais do município de Mário Campos. Por fim, o sexto capítulo foi dedicado à discussão das considerações finais resultantes da pesquisa, além da exposição da bibliografia consultada.

2 EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO CONTEXTO ESCOLAR: NEXOS TEÓRICOS

Para este estudo, torna-se importante considerar a problematização da Educação Ambiental e a conscientização da população sobre a importância da gestão sustentável dos recursos naturais no espaço geográfico. O conhecimento da comunidade sobre os recursos naturais que a circundam é fundamental para contribuir com a conservação, a preservação e o uso adequado desses mesmos recursos. A compreensão de conflitos ambientais espaciais que ocorrem em torno do uso e da gestão do espaço e dos recursos naturais também são fundamentais para prevenir e solucionar conflitos existentes. Assim, a gestão dos recursos hídricos é essencial para garantir a qualidade, a disponibilidade e o uso adequado e consciente da água.

2.1 Educação Ambiental, geoeducação e sustentabilidade

As discussões e estudos sobre as relações do ser humano com o meio ambiente e sua forma de uso têm sido objeto de interesse global há algumas décadas. As consequências de catástrofes ambientais provocam diversas reflexões sobre o ônus da degradação ambiental. Nesse sentido, a discussão sobre as questões ambientais se configura como objeto de discussões, convenções e legislações, com intuito de resguardar a proteção ambiental (Leal; Veras Neto; Nabozny, 2021).

Em 1972, na cidade de Estocolmo, teve início a construção do arcabouço institucional e jurídico destinado ao tratamento das questões ambientais. Notavelmente, essas questões adquiriram uma proeminente dimensão político-econômica, devido ao reconhecimento de que o desenvolvimento econômico se entrelaça intrinsecamente com o ambiente, especialmente no que se refere ao uso dos recursos naturais. Tal período assinalou o princípio de um movimento global com o propósito de promover ações dos Estados para cooperação internacional no que se refere a questões ambientais e ações concomitantes (Calmon de Passos, 2009).

A Conferência de Estocolmo reuniu líderes de diversos países que reconheceram a necessidade urgente de abordar as preocupações ambientais com o planeta. Esse encontro histórico resultou na Declaração de Estocolmo Sobre o Ambiente Humano e no estabelecimento do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), iniciando

as bases para o desenvolvimento de tratados e acordos subsequentes destinados a proteger e preservar o ambiente global (Calmon de Passos, 2009).

Duas décadas mais tarde, ocorreu a realização da Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento, também conhecida como Eco-92 ou Rio-92, sediada na cidade do Rio de Janeiro, em 1992. Durante a conferência, delegações de 175 países, incluindo chefes de Estado e ministros, reuniram-se para definir medidas de enfrentamento aos problemas causados pela crescente emissão de gases causadores do efeito estufa.

Segundo relatado pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) (2009), a principal meta da Conferência foi propor “um novo modelo de desenvolvimento econômico que se alinhasse à proteção da biodiversidade e ao uso sustentável dos recursos naturais”. Esse evento contou com a participação de diversas entidades políticas governamentais e não governamentais e representou um importante passo na busca por soluções para os problemas ambientais enfrentados pela humanidade.

A principal decisão adotada pelo encontro foi a ratificação da Agenda 21, que tem como foco o compromisso com a responsabilidade ambiental. A Agenda 21 é estruturada por áreas de programas apresentadas em quatro seções: I Seção – Dimensões Sociais e Econômicas; II Seção – Conservação e Gerenciamento dos Recursos para o Desenvolvimento; III Seção – Fortalecimento do Papel dos Grupos Principais; e IV Seção – Meios de Implementação. As questões abordadas em cada seção da Agenda 21 estão voltadas para os problemas já identificados no ano de sua elaboração e para os desafios das próximas décadas. A ideia principal do documento é uma reflexão global sobre o comprometimento e o compromisso político com o desenvolvimento e a cooperação ambiental (IPEA, 2009).

Após a realização da Conferência Rio-92, houve uma mudança de perspectiva na sociedade em relação às questões ambientais. As empresas, até então vistas como agentes principais do desenvolvimento econômico e da geração de emprego e renda, passaram a ter que apresentar suas estratégias e medidas para mitigar os impactos ambientais e comprovar a conformidade com as normas legais que assegurem a preservação do ambiente em que operam.

Ademais, a Educação Ambiental tornou-se objeto de discussão ampla em diversos âmbitos sociais, incluindo meios de comunicação, plataformas virtuais, iniciativas de Organizações Não Governamentais (ONGs), instituições de ensino, dentre outros. Assim, por meio do envolvimento em projetos no âmbito legislativo, observou-se mudanças substanciais na maneira como grandes empresas produziam, agora atendendo às demandas de

consumidores que buscam produtos com menor impacto ambiental, abrangendo desde sua fabricação até seu descarte.

A Agenda 21 estabeleceu importantes objetivos relacionados à sustentabilidade ambiental, incluindo a promoção de mudanças nos padrões de consumo da população. De fato, é essencial que sejam realizadas ações para reduzir o consumo excessivo e minimizar o impacto ambiental causado por ele. Entretanto, as grandes empresas, como as transnacionais, muitas vezes priorizam seus interesses econômicos em detrimento dos objetivos da Agenda 21.

Para tais empresas, o aumento do consumo é considerado essencial para garantir a lucratividade. No entanto, essa abordagem pode resultar na exploração indiscriminada dos recursos naturais, no uso demasiado de matéria-prima e energia, bem como na geração excessiva de resíduos e poluição. Portanto, é importante que sejam estabelecidos mecanismos para promover o equilíbrio entre os interesses econômicos das empresas com a necessidade de promover a sustentabilidade a longo prazo.

Uma das premissas fundamentais que permeiam os debates e discussões relacionados ao meio ambiente diz respeito às fontes de energia utilizadas pela sociedade. Desde o século XVIII, o uso de fontes de energia fósseis, como o carvão mineral, o petróleo, e o gás natural tem sido responsável pela intensa emissão de dióxido de carbono (CO₂) na atmosfera. Somando-se a isso, o desmatamento, a conversão do uso do solo, a prática da pecuária e o descarte de resíduos sólidos de maneira inapropriada são apontados como fatores que contribuem para a destruição da camada de ozônio e, conseqüentemente, para mudanças climáticas globais (WWF, 2023).

Diante desse fato, em 1997 foi criado o Protocolo de Kyoto, um acordo internacional entre os países membros da Organização das Nações Unidas (ONU), cujo objetivo é reduzir a emissão de gases causadores de efeito estufa. Posteriormente, em 2015, foi realizado o Acordo de Paris, com o mesmo propósito de limitar a emissão de gases responsáveis pelo aquecimento global.

Portanto, cabe destacar a importância da cooperação internacional na busca por soluções para os conflitos ambientais globais. A Assembleia Geral das Nações Unidas estabeleceu 17 metas conhecidas como Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), adotado pela ONU em 2015, que reconhecem a interconexão entre as questões ambientais, sociais e econômicas e propõem um conjunto de metas e objetivos para orientar as políticas públicas em nível global.

Dentre esses objetivos, destaca-se ações de garantia dos recursos naturais para seu uso hoje e para as gerações futuras. A água é um desses recursos naturais e é mencionada no objetivo número 06 dos ODS: “Água limpa e saneamento: garantir a disponibilidade e o manejo sustentável da água e do saneamento para todos”. Espera-se que essas metas sejam alcançadas até 2030 por meio da colaboração entre os países e de ações governamentais e privadas.

Nesse viés, a temática da Educação Ambiental tem sido amplamente discutida em diversos espaços sociais, incluindo o legislativo. Conforme a Lei Federal n. 9.795/1999:

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

Nessa perspectiva, a lei reconhece que Educação Ambiental não se limita à transmissão de informações sobre o meio ambiente, mas envolve um processo abrangente em que tanto indivíduos quanto grupos sociais construam ações de valorização do meio ambiente. Essa valorização visa direcionar esforços para a preservação ambiental, visto que os recursos naturais são compartilhados por toda a sociedade e essenciais para as atividades humanas. Ainda a Lei Federal n. 9.795/1999, artigo 5º, inciso IV dispõe que um dos objetivos da Educação Ambiental é “O incentivo à participação individual e coletiva, permanente e responsável, na preservação do equilíbrio do meio ambiente, entendendo-se a defesa da qualidade ambiental como um valor inseparável do exercício da cidadania” (Brasil, 1999, art. 5º).

Assim, a Educação Ambiental tem como desígnio a transformação da perspectiva das ações humanas em relação ao meio ambiente, promovendo práticas sustentáveis e fomentando a conscientização acerca da interligação entre o meio ambiente e o compromisso inerente à cidadania.

Conforme Maia e Teixeira (2015), a Educação Ambiental consiste em uma vertente educacional voltada à discussão das questões ambientais e sociais do planeta, estando diretamente relacionada à sustentabilidade. Conceitualmente, a Educação Ambiental corresponde a um processo educativo formal e informal, compreendido por uma reflexão crítica a respeito de uma realidade objetiva, sendo uma proposta de formação conceitual, contribuindo para a promoção e o desenvolvimento da consciência filosófica de um determinado tema (Maia; Teixeira, 2015).

Por isso, as discussões sobre meio ambiente e, por consequência, sobre Educação Ambiental, não podem desconsiderar “os conflitos ambientais decorrentes dos diferentes projetos de sociedade (e, portanto, de desenvolvimento) que os distintos sujeitos sociais sustentam sobre os espaços comuns de recursos” (Zhour, 2008, p. 98).

Para amenizar esses conflitos, Braga *et al.* (2021) sustentam que a Educação Ambiental pode se configurar como instrumento de gestão, propiciando a descentralização e a participação social. Relatam a necessidade de promover o desenvolvimento comercial, industrial e econômico de uma localidade com minimização de impactos ambientais, proporcionando, assim, os direitos adquiridos da população para o bem-estar físico, social e mental, e criando mecanismos para o desenvolvimento sustentável.

Nesse contexto, a demanda primordial da Educação Ambiental reside no incremento eficaz das políticas públicas, por meio da integração dos diferentes elementos das políticas ambientais. Para Paula Júnior e Modaelli (2013), a institucionalização da Educação Ambiental no contexto da política nacional de recursos hídricos se faz necessária à medida que as políticas públicas sejam reformuladas e implantadas nas diferentes regiões do país, com efetiva participação da sociedade. A água, elemento essencial para a vida e para a produção de alimentos, bens, serviços e energia, é fundamental na discussão sobre preservação ambiental. Mudanças climáticas, urbanização acelerada e destinação de resíduos sólidos são exemplos do caráter transversal e estratégico que o estudo da água revela.

Estudos indicam que, no decorrer da história, os aspectos relacionados à disponibilidade de água foram determinantes para a ocupação dos territórios, formação de hábitos culturais e o surgimento de conflitos. Assim, ao longo da apropriação da água disponível, esse elemento passou a ser visto como um recurso rentável e não como um recurso para a manutenção do ecossistema (Tonso, 2013).

Nesse sentido, é importante refletir sobre o papel das escolas enquanto espaços de trocas e vivências, que podem ser utilizados para promover ações individuais e coletivas voltadas à disseminação de práticas da Educação Ambiental por meio de estratégias específicas.

Nesse contexto, Moura-Fé *et al.* (2016) introduziram a noção de geoeducação como uma extensão da Educação Ambiental, destinada à promoção da geoconservação do patrimônio natural. Esse conceito visa ser implementado em contextos formais e não formais de ensino. Em linhas gerais, no contexto formal estão as instituições de ensino, que abordam a temática de acordo com os documentos reguladores da educação e com o conteúdo

programático para ser trabalhado ao longo do ano. No contexto não formal, estão iniciativas voltadas para a promoção e incentivo a geoeducação, com aplicação em contextos não escolares como: oficinas em parques, palestras na comunidade, trilhas ecológicas, museus e centros de visitantes, painéis digitais de geovizualização, entre diversas outras.

A geoeducação pode ser compreendida como um viés da Educação Ambiental que transcende as fronteiras dos paradigmas disciplinares fragmentados e individualizados, promovendo uma perspectiva educacional colaborativa, participativa e comprometida. Ela busca reconhecer o ser humano como um elemento integral do ambiente, fomentando um senso de pertencimento e empatia em relação à realidade local e territorial em que ele está inserido.

Dias (2004) aponta a perspectiva de que a Educação Ambiental nas escolas não deve se limitar a abordagens conservacionistas, que conduzam a ensinamentos restritos apenas a práticas de preservação e conservação ambiental, mas sim buscar uma transformação dos valores e uma nova visão de mundo, indo além do paradigma conservacionista.

Nesse contexto, os conteúdos e as metas da Educação Ambiental na Educação Básica do Brasil estão estabelecidos nos PCNs e na BNCC. No entanto, as fundamentações teóricas frequentemente são abordadas de forma genérica, sem as adaptações necessárias para cada realidade escolar.

Para superar essas limitações, existem diversas abordagens para implementar a geoeducação nas instituições de ensino, entre elas, a realização de trabalhos de campo. Essa metodologia se revela crescentemente eficiente e essencial para a internalização dos conceitos abordados em sala de aula. À medida que os elementos geográficos são visualizados e observados, os discentes conseguem solidificar o conhecimento adquirido, como indicado por Moura-Fé *et al.* (2016).

É fundamental reconhecer a Educação Ambiental como uma abordagem transversal e interdisciplinar, capaz de integrar diferentes componentes curriculares e áreas do conhecimento em prol de uma formação integral e consciente dos indivíduos. Além disso, entre os objetivos da Educação Ambiental está fomentar a conscientização sobre a importância da preservação ambiental, o uso racional dos recursos naturais e a promoção do desenvolvimento sustentável. Nesse sentido, as escolas possuem um papel de destaque, por serem responsáveis na formação cidadãos críticos e conscientes para atuarem na sociedade.

No entanto, é preciso destacar que a Educação Ambiental não deve se limitar apenas ao ambiente escolar. Ela deve ser uma preocupação constante em todos os espaços e esferas

da sociedade, seja no âmbito familiar, comunitário, privado e público. A disseminação de práticas e valores voltados à preservação ambiental deve ser uma ação coletiva e compartilhada por toda a sociedade.

Para tanto, a Educação Ambiental torna-se um importante instrumento de mudança, pois possibilita a reflexão crítica e a ação proativa dos indivíduos na busca de soluções para os problemas ambientais. No contexto educacional, os discentes podem ser capacitados a compreender as relações entre os seres humanos e o meio ambiente e a atuarem de forma consciente e responsável na promoção da sustentabilidade ambiental. Dessa forma, é fundamental que as escolas incluam a temática em seus projetos interdisciplinares e práticas pedagógicas, estimulem o pensamento crítico, a criatividade e a inovação a fim de desenvolver com os alunos habilidades e competências que permitam uma compreensão mais ampla das questões ambientais e sociais, possibilitando, assim, a construção de uma cidadania ativa e participativa, além de cidadãos comprometidos com a preservação ambiental e com desenvolvimento sustentável.

Destaca-se o papel da Educação Ambiental na promoção da conscientização e engajamento da população na proteção dos recursos naturais. Para Carvalho (2020), a Educação Ambiental pode ser uma importante ferramenta para a transformação social, pois possibilita a reflexão crítica sobre as causas e consequências de danos ambientais, bem como o fortalecimento da cidadania e da participação democrática.

Nota-se a necessidade de diálogos para compreender as práticas sociais de apropriação do espaço e a utilização dos recursos naturais no município de Mário Campos. Como revela Cascino (2003), a Educação Ambiental busca uma compreensão do espaço de maneira integrada, privilegiando as relações de igualdade e de respeito entre os indivíduos e o grupo no combate aos conflitos por meio do diálogo.

Nesse sentido, o diálogo é uma ferramenta fundamental no combate aos conflitos que surgem em relação ao uso e à gestão dos recursos naturais. Para essa finalidade, é essencial promover espaços de debate e de troca de ideias, privilegiando as relações de igualdade e respeito, a fim de que as pessoas entendam as diferentes perspectivas e interesses envolvidos na questão ambiental, compreendendo que é importante ponderar não apenas as questões ambientais, mas também as relações sociais, favorecendo a construção de soluções coletivas que atendam às necessidades de todos os envolvidos.

Essa abordagem integrada é refletida na didática, conforme ressalta Libâneo (2002, p. 6), ao afirmar que “A Didática, portanto, trata dos objetivos, condições e meios de realização

do processo de ensino, ligando meios pedagógico-didáticos a objetivos sociopolíticos”. É fundamental que os docentes estejam aptos a identificar as necessidades e potencialidades dos alunos, além de considerar o espaço social no qual ele está inserido, a fim de construir um processo de ensino eficaz e eficiente que possibilite o desenvolvimento de valores, habilidades e competências aplicáveis na comunidade em que vivem. Pensando no papel e na função da escola e de que modo os professores abordam a temática Educação Ambiental, Libâneo (2002, p. 6) reflete que “não há técnica pedagógica sem uma concepção de homem e de sociedade, como não há concepção de homem e sociedade sem uma competência técnica para realizá-la educacionalmente”.

Como reflete Libâneo (2002), há uma estreita interdependência entre a concepção do homem e da sociedade e a aplicação das técnicas pedagógicas. As práticas pedagógicas não podem existir de forma isolada, essas estão intrinsecamente ligadas à visão que se tem do ser humano e da sociedade. Para alcançar uma educação eficaz, é crucial possuir não apenas uma compreensão clara dos valores, atitudes e comportamentos esperados do indivíduo e da coletividade, mas também a competência técnica necessária para colocar essa concepção em prática de maneira eficiente.

O domínio técnico-pedagógico é imprescindível para a realização das concepções educacionais, desse modo, a escolha da técnica a ser utilizada deve levar em conta as necessidades dos discentes. Assim, a formação de professores carece de contemplar tanto a reflexão sobre as concepções dos discentes e da sociedade quanto o desenvolvimento de competências técnicas adequadas para a realização dessas concepções de forma educacionalmente eficaz.

Diante disso, as percepções e as práticas adotadas pelos professores de Geografia e Ciências/Biologia, ao abordarem a temática água nos anos finais do Ensino Fundamental e Médio, configuram-se como uma importante ação para a promoção da Educação Ambiental. Nesse contexto, o professor assume o papel de intermediador no processo de transformação da realidade do aluno, por meio de estratégias pedagógicas adequadas, voltadas à sensibilização, conscientização e mobilização dos discentes em prol da preservação e conservação dos recursos hídricos e do meio ambiente como um todo. Cabe ressaltar que essa abordagem demanda dos professores um olhar crítico e reflexivo acerca de sua própria prática educativa, com o intuito de identificar possibilidades de aprimoramento e aperfeiçoamento constante de suas ações no contexto da Educação Ambiental.

2.2 Conflito ambiental espacial: riscos, problemas e impactos ambientais

Conflitos ambientais espaciais referem-se aos conflitos resultantes de efeitos ou impactos ambientais que extrapolam os limites territoriais de diferentes agentes ou grupos sociais. Esses conflitos são caracterizados pela dimensão espacial, ou seja, pelas interações e disputas que ocorrem em relação aos recursos naturais, áreas protegidas, projetos de desenvolvimento e outros aspectos ambientais os quais abrangem diferentes territórios. A natureza espacial desses conflitos muitas vezes destaca a interconexão entre os agentes envolvidos e as dinâmicas territoriais que são afetadas, tornando-se um tema relevante para a compreensão das tensões socioambientais presentes em determinados contextos (Zhourí; Laschefski, 2010).

Os conflitos ambientais, sejam ocasionados por disputas por terras, recursos naturais ou por fatores sociopolíticos perduram ao longo de séculos de história. Zhourí e Laschefski (2010) entendem a justiça ambiental como um potencial para a construção analítica e prática da superação do paradigma antropocêntrico e do resgate do equilíbrio ambiental. Na América Latina, os efeitos prejudiciais dos conflitos ambientais são evidentes em regiões onde o capitalismo opera de maneira descontrolada, resultando em injustiças ambientais e desigualdades sociais. Essas questões são especialmente notáveis nos países que são explorados pelas principais potências econômicas globais.

Um exemplo de conflito ambiental associado ao descontrole da ação de empresas privadas teve lugar na Bolívia durante os anos 2000, esse conflito ficou conhecido como a Guerra da Água. Esse embate surgiu em decorrência da tentativa, por parte de empresas e do governo, de privatizar o acesso à água. Com um destaque expressivo para a participação feminina, o conflito evidenciou a profunda insatisfação da população em relação à apropriação desse recurso, especialmente porque, como destaca Pedrosa *et al.* (2020, p. 1): “o recurso natural é considerado pela população como sagrado”. Esse episódio ressalta a relevância de questões ambientais e socioeconômicas interligadas, suscitando reflexões acerca da gestão responsável dos recursos naturais e do respeito aos valores culturais e fundamentais de uma comunidade.

Homer-Dixon (1991) identifica a água como uma possível causa de futuros conflitos. Isso pode se manifestar por meio da escassez hídrica, degradação dos ecossistemas e recursos naturais, disparidades na distribuição, ameaças, ocorrências de desastres ambientais ou a perda de biodiversidade. O ambiente natural emerge como um elemento de considerável

impacto nas dinâmicas das relações internacionais, representando riscos à estabilidade global entre os países com disponibilidade de recursos naturais e aqueles que almejam tais recursos.

Ainda para Homer-Dixon (1999), a escassez ambiental auxilia a perpetuar os conflitos e a ausência de estabilidade, sendo o conceito de *ecoviolência* associado ao tipo de violência perpetuada pela escassez de recursos, especialmente em grupos com algum tipo de laço, seja ele cultural, étnico e religioso.

Rafael Almeida (2022) destaca a relação do crescimento populacional como um fator importante na construção do mapeamento de causalidade dos conflitos. No entanto, isso ocorre somente em locais em que o crescimento populacional provoca a concorrência no acesso e/ou controle dos recursos naturais.

As atividades antrópicas, as alterações na cobertura vegetal e nos cursos d'água tendem a modificar a paisagem, instigando os conflitos ambientais, assim, no processo de ocupação do solo e das modificações do seu uso, surge a necessidade de uma gestão político-administrativa, econômica, social e ambiental (Braga *et al.*, 2021).

Entre os recursos ambientais, a água sempre foi um dos motivos desencadeantes de tensões ao longo da história, ocasionando conflitos intra e interestatais, pelo fato de ser um bem indispensável à sobrevivência, não apenas a nível de quantidade, mas também pela qualidade. O impacto da escassez ambiental pode ser muito profundo, principalmente, devido aos problemas ambientais já existentes em décadas passadas, associadas à questão social e política (Barnett; Adger, 2007).

Dessa forma, os conflitos ambientais estão muito associados às questões políticas e sociais. Para Souza (2020), a relação entre a pobreza urbana, a segregação residencial e a condenação de determinados espaços tornaram-se verdadeiras zonas de conflitos, mesclando ameaças de desterritorialização com desrespeito à dignidade das pessoas e aos lugares que habitam.

A dinâmica dos conflitos ambientais envolve diversos atores sociais, incluindo comunidades locais, empresas, governos, organizações não governamentais e movimentos sociais. De acordo com Schlosberg (2013), a justiça ambiental implica a inclusão e representação de todas as vozes na tomada de decisões relacionadas ao meio ambiente, especialmente aquelas que são historicamente marginalizadas. No entanto, muitas vezes os interesses de grupos poderosos e privilegiados acabam prevalecendo sobre os direitos de comunidades vulneráveis, gerando desigualdades ambientais e sociais.

Com isso, observa-se como o conflito ambiental espacial é uma realidade que tem se tornado cada vez mais frequente. A disputa pelo uso do espaço geográfico é uma questão complexa e multifacetada, a qual envolve interesses e valores distintos de diversos atores sociais, incluindo empresas, governos, comunidades locais e organizações não governamentais.

Um dos principais riscos associados aos conflitos ambientais espaciais é a perda de biodiversidade e a degradação dos ecossistemas naturais. A expansão de empreendimentos sem as devidas medidas mitigadoras e análises ambientais, como a mineração, a construção de estradas e a urbanização, por exemplo, pode levar à destruição de *habitats* naturais e à fragmentação de ecossistemas, comprometendo a sobrevivência de diversas espécies animais e vegetais.

Além disso, os conflitos ambientais espaciais muitas vezes envolvem a disputa pelo acesso e controle de recursos naturais escassos, como a água. A gestão inadequada desses recursos pode levar a problemas como a escassez hídrica, a contaminação de solos e de recursos hídricos, entre outros impactos ambientais negativos.

Esses conflitos também podem ter impactos significativos na saúde humana, especialmente nas comunidades locais que vivem próximas a empreendimentos poluentes. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), a poluição do ar é responsável por cerca de 7 milhões de mortes prematuras por ano em todo o mundo, sendo que grande parte dessas mortes ocorre em países subdesenvolvidos ou em desenvolvimento (OMS, 2021). Embora os dados sejam pela poluição do ar, não é possível dissociá-los da poluição hídrica. Isso ocorre, pois a água da chuva pode dissolver ou carregar para o solo e cursos d'água os poluentes em suspensão na atmosfera.

Além disso, os conflitos ambientais espaciais muitas vezes geram desigualdades socioeconômicas e ambientais, afetando de forma desproporcional as populações mais vulneráveis. Segundo Barcellos e Carvalho (2011), os conflitos urbanos têm origem em desigualdades socioeconômicas que se manifestam no acesso desigual a recursos como terra, moradia, serviços públicos e meio ambiente.

A falta de participação e diálogo democrático entre os atores envolvidos nos conflitos ambientais espaciais é outro fator que pode agravar os impactos negativos dessas disputas. Para Santos e Mendes (2018), a democracia participativa é uma forma de repensar a democracia representativa, incluindo novos sujeitos e novas formas de diálogo e deliberação.

A gestão inadequada dos conflitos ambientais espaciais também pode ter impactos significativos na economia local e nacional, especialmente em setores que dependem diretamente dos recursos naturais, como a pesca e o turismo. A degradação dos ecossistemas naturais e a contaminação de recursos hídricos e do solo podem comprometer a viabilidade econômica desses serviços.

Sabe-se que a concentração de empreendimentos e atividades poluentes em áreas já impactadas socioambientalmente é uma prática comum e que gera o que é conhecido como “efeito cumulativo”. Nesses casos, os impactos se somam e se intensificam, prejudicando ainda mais a qualidade de vida das populações locais e o equilíbrio dos ecossistemas. Segundo Gudynas (2015), o efeito cumulativo dos conflitos ambientais é um dos principais desafios para a gestão ambiental, pois exige uma abordagem integrada e multidisciplinar que leve em conta as interações e interdependências entre diferentes fatores ambientais e sociais.

Os conflitos ambientais espaciais também apresentam impactos econômicos, afetando diretamente setores como o turismo, a agricultura e a pesca, que dependem da qualidade dos recursos naturais. Além disso, a imagem negativa de regiões marcadas por conflitos ambientais pode afastar investimentos e prejudicar o desenvolvimento econômico a longo prazo. Assim, a gestão adequada dos conflitos ambientais pode contribuir para a valorização dos recursos naturais e para a promoção de atividades econômicas sustentáveis e de baixo impacto.

No entanto, a resolução dos conflitos ambientais espaciais não é uma tarefa fácil, pois envolve interesses divergentes e muitas vezes conflitantes. Para Bursztyn e Nogara (2017), a gestão dos conflitos ambientais deve ser baseada em princípios como a transparência, a participação democrática e o diálogo entre os diferentes atores sociais envolvidos. Ademais, é fundamental que haja uma avaliação rigorosa dos impactos ambientais e sociais das atividades econômicas, bem como a aplicação de medidas de mitigação e compensação dos danos causados.

Destaca-se que os conflitos ambientais espaciais não são uma exclusividade dos países em desenvolvimento ou das regiões periféricas do mundo. Mesmo em países desenvolvidos, como os Estados Unidos e os países do continente europeu, existem casos de conflitos ambientais que envolvem a ocupação e uso do espaço, a distribuição de recursos naturais e a gestão ambiental. Segundo Acselrad (2009), a análise crítica dos conflitos ambientais em países desenvolvidos revela a existência de padrões de exclusão e segregação espacial baseados em raça, classe e gênero.

Além disso, os conflitos ambientais espaciais podem ter consequências significativas para a saúde humana e o meio ambiente. A contaminação do solo e da água devido a poluentes industriais e resíduos tóxicos pode resultar em danos à fauna e flora local, bem como impactar negativamente a qualidade de vida das comunidades que dependem desses recursos naturais para sua subsistência.

Outro fator importante a se considerar é que os conflitos ambientais espaciais muitas vezes estão relacionados a desigualdades sociais e econômicas. Comunidades mais vulneráveis e menos privilegiadas, como os povos originários e quilombolas, geralmente sofrem mais com os efeitos negativos desses conflitos, pois têm menos acesso a recursos e informações para se proteger. A escassez de informações e a assimetria de poder entre as partes envolvidas tornam difícil para as comunidades vulneráveis se defenderem e pleitearem seus direitos em um contexto de exploração de recursos naturais (Vedovatto, 2019).

Dessa forma, é necessário que se promova uma abordagem mais inclusiva e participativa na gestão dos recursos naturais, com a participação de todas as partes envolvidas nos conflitos ambientais espaciais. De acordo com Cavalcanti (2010), a construção de um diálogo intercultural e interinstitucional entre os diferentes atores envolvidos pode contribuir para a resolução pacífica dos conflitos, a valorização dos saberes locais e a implementação de medidas de reparação e compensação para as comunidades afetadas.

Para Silva e Tavares (2013), a promoção da cultura de paz é de responsabilidade compartilhada de todos os membros da sociedade. Cada indivíduo, organização e comunidade tem um papel a desempenhar na construção de um futuro mais justo e sustentável. Isso implica abrir espaços para o entendimento mútuo, ouvir diferentes perspectivas e buscar soluções colaborativas para os desafios que enfrentamos na sociedade.

Outro exemplo de conflito ambiental espacial é a disputa por recursos naturais em áreas de preservação ambiental ou em terras indígenas. Esses conflitos muitas vezes envolvem a extração ilegal de madeira, garimpo, pesca predatória e outras atividades que causam graves impactos ambientais e sociais. Essas práticas são comuns em áreas remotas, onde a fiscalização é limitada e a presença do Estado é frágil, o que acaba gerando conflitos entre os povos tradicionais e os invasores (Martins, 2010).

Os conflitos ambientais espaciais podem ser agravados por questões políticas e econômicas. Por exemplo, projetos de infraestrutura, como hidrelétricas, estradas e portos, podem ter impactos significativos no meio ambiente e nas comunidades locais. Em alguns casos, esses projetos são implementados sem a consulta adequada e a participação das

populações afetadas, o que resulta em conflitos e manifestações. Conforme Acsehrad (2009), esses conflitos podem ser interpretados como uma forma de resistência dos movimentos sociais e das comunidades locais frente às imposições do mercado e do Estado.

A crescente urbanização e expansão das cidades também geram conflitos ambientais espaciais. A falta de planejamento urbano adequado pode resultar em ocupações irregulares em áreas de risco, como encostas de morros e margens de rios, causando graves impactos ambientais e sociais. Essas áreas, muitas vezes, não contam com infraestrutura básica, como água, esgoto e iluminação pública, gerando conflitos entre os moradores e o poder público (Freitas, 2014).

A questão dos conflitos ambientais espaciais é complexa e multifacetada, pois envolve questões ambientais, sociais, políticas e econômicas. Como afirma Schlosberg (2013), a justiça ambiental demanda a inclusão e representação de todas as vozes na tomada de decisões relacionadas ao meio ambiente, especialmente aquelas que são historicamente marginalizadas. A participação democrática e o diálogo entre os atores envolvidos são fundamentais para a resolução dos conflitos e para a construção de sociedades mais justas e sustentáveis.

Para Hayward (2015), muitos dos conflitos ambientais espaciais ocorrem em áreas de grande biodiversidade e importância ecológica. A exploração indiscriminada dessas áreas pode levar à perda irreversível de espécies e *habitats* naturais, impactando não apenas a fauna e flora locais, mas também todo o ecossistema da região.

Todavia, para Sousa, Oliveira e Fonseca (2015), os conflitos ambientais espaciais muitas vezes envolvem a disputa pelo controle e uso de territórios e são marcados por relações de poder assimétricas, na qual grupos ou potências econômicas têm maior capacidade de influenciar as decisões e impor seus interesses em detrimento das comunidades locais e dos ecossistemas. Isso pode levar a situações de violência e injustiça ambiental, e as populações mais vulneráveis são prejudicadas pelos impactos ambientais negativos e não têm sua voz e direitos considerados nas decisões sobre o uso do território.

A ineficiência na gestão pública resulta na falta de investimento adequado para atender às demandas básicas da população, o que afeta significativamente grande parte dos municípios brasileiros que experimentaram o crescimento demográfico e o processo de urbanização. Nesse contexto, os investimentos públicos não acompanharam o crescimento populacional, o que gera conflitos ambientais espaciais relacionados à apropriação do espaço geográfico sem a construção de infraestruturas adequadas para atender de forma adequada à população e preservar os recursos naturais já existentes. Ademais, é necessário que haja uma

fiscalização mais rigorosa e efetiva das atividades que geram impactos ambientais, bem como a criação de mecanismos de compensação e reparação dos danos causados.

A apropriação do espaço tem relação com a percepção que se tem dele e acontece de acordo com os interesses sociais dos grupos que ocupam o meio, ocorrendo de modos distintos, o que traz transformações à paisagem, como afirma Haesbaert (1997):

Na construção de territórios, ou seja, no processo de apropriação do espaço e de consolidação de parcelas de domínio, o amálgama mais eficaz pode ser dado tanto pelo mergulho numa identidade que mescla o espaço (a própria paisagem, em suas representações) e os grupos sociais numa mesma unidade simbólica, quanto pelas formas políticas concretas de domínio e gestão que, estabelecendo diversos tipos de limites e fronteiras, fortalecem o controle sobre uma porção do espaço (Haesbaert, 1997, p. 154).

Contudo, cabe destacar que a resolução dos conflitos ambientais espaciais exige a adoção de abordagens integradas e participativas que considerem as dimensões sociais, ambientais, econômicas e políticas envolvidas. A promoção da justiça ambiental e da sustentabilidade ambiental requer a construção de soluções que levem em conta os interesses de todas as partes envolvidas, além de respeitar a diversidade cultural e ambiental de cada região.

2.3 Águas minerais no Brasil

A água é um recurso de extrema importância, que abrange as águas dos oceanos e continentes, como mares, lagos, rios, aquíferos subterrâneos e fontes termais, juntamente com os processos, as dinâmicas e as formas associados a esses corpos hídricos (Rodrigues, 2019). Nessa perspectiva, considerando a importância estratégica da água para a manutenção da vida, faz-se necessária a existência de leis e normas que assegurem o seu uso racional e a sua preservação ambiental. Conforme estabelecido pela Lei n. 9.433, de 8 de janeiro de 1997, que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos, no capítulo II:

Art. 2º São objetivos da Política Nacional de Recursos Hídricos:

- I - assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos;
- II - a utilização racional e integrada dos recursos hídricos, incluindo o transporte aquaviário, com vistas ao desenvolvimento sustentável;
- III - a prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais (Brasil, 1997, p. 1).

O ciclo hidrológico é a representação do caminho percorrido pela água por diferentes etapas, envolvendo várias fases. O excesso de água proveniente das precipitações é absorvido pelo solo, infiltrando-se no subsolo e fluindo para córregos, lagos e rios, como explicado por Feitosa (2008). No caso das águas minerais, elas são consideradas águas subterrâneas e estão diretamente relacionadas ao ciclo hidrológico. Ao penetrarem no subsolo, seja em ambientes rochosos ou no solo, essas águas são enriquecidas com certos elementos físico-químicos, o que as caracteriza como minerais, conforme mencionado por Nunes (2022). De acordo com Serra (2009, p. 44):

A composição química das rochas, por onde se infiltram as águas subterrâneas, é responsável por sua mineralização. As águas das chuvas penetram no solo e atravessam diversas camadas de rochas até estacionarem. Nesse trajeto por baixo do solo, a água passa por rochas com substâncias minerais, como o carbonato e o sulfato de cálcio, que se diluem na água, enriquecendo-a e adquirindo, assim, propriedades medicinais. Outros fatores importantes são a temperatura e a pressão, que ajudam a determinar características próprias à água. As águas minerais dividem-se em fracas, médias e fortes (Serra, 2009, p. 44).

Entre as diferentes classificações das águas em categoria, esta pesquisa lança seu olhar para as águas subterrâneas, sobretudo, a água mineral. As águas minerais são uma subcategoria das águas subterrâneas e suas propriedades são derivadas de características físico-químicas específicas, que as diferenciam da água potável de mesa. Como resultado, as águas minerais têm importância econômica significativa para fins comerciais e medicinais, incluindo propósitos terapêuticos.

A água mineral tem sido objeto de diversas pesquisas científicas, visando entender melhor suas propriedades e benefícios para a saúde humana. Segundo Simões (1990), a água mineral pode apresentar diferentes tipos de sais minerais em sua composição, e há uma variação de acordo com a região de origem da fonte.

Existem diversas classificações para as águas minerais, de acordo com suas propriedades. Muitas delas são utilizadas na crenoterapia, que consiste na indicação e uso de águas minerais com finalidade terapêutica, atuando de maneira complementar aos demais tratamentos de saúde para dezenas de doenças como: anemia, hipertireoidismo, problemas cutâneos, hipertensão arterial, osteoporose, gastrointestinal, doenças metabólicas endócrinas, doenças respiratórias, doenças dermatológicas, entre outras (Cordeiro, 2019).

É notório destacar a relevância da água mineral como recurso natural e econômico, além de seus potenciais benefícios para a saúde humana. O conhecimento das fontes de água

mineral e de suas propriedades pode contribuir para o desenvolvimento de novas tecnologias e produtos, bem como para a preservação desses recursos naturais.

De acordo com a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM) (2022), no Brasil, a gestão e a fiscalização das águas minerais estão vinculadas a órgãos federais de três ministérios: a Agência Nacional de Mineração, subordinada ao Ministério de Minas e Energia (ANM/MME); o Conselho Nacional de Recursos Hídricos e Conselho Nacional do Meio Ambiente, subordinados ao Ministério do Meio Ambiente (CNRH/CONAMA/MMA) e a Agência Nacional de Vigilância Sanitária, subordinada ao Ministério da Saúde (ANVISA/MS).

A ANM é uma autarquia federal sob regime especial, criada pela Lei n. 13.575, de 26 de dezembro de 2017. A Agência tem como objetivo principal promover o planejamento e estimular a exploração mineral, bem como facilitar a utilização dos recursos minerais. Além disso, é responsável pela supervisão das pesquisas geológicas, minerais e tecnológicas. A Agência também é encarregada da fiscalização, regulamentação e concessão de autorizações e outorgas para a exploração de águas minerais no país. Além disso, desempenha um papel de supervisão das atividades relacionadas à extração, beneficiamento e comercialização dessas águas. Também é responsável pela garantia da qualidade e segurança das águas minerais comercializadas no país, conforme disposto no Código de Águas Minerais (Brasil, 1945).

Por meio do Código de Águas Minerais, previsto no Decreto-Lei n. 7.841, de 8 de agosto de 1945, são estabelecidas as normas para o uso e exploração das águas minerais no território brasileiro. O documento apresenta as disposições relativas à autorização de pesquisa e lavra das águas minerais, além das normas aplicáveis às estâncias exploradoras das águas minerais e às organizações que exploram águas potáveis de mesa. Além disso, o Código estabelece as regras para a fiscalização das organizações responsáveis pela exploração das águas potáveis de mesa ou destinadas a fins balneários, bem como pelas normas aplicáveis ao comércio de água mineral, termal, gasosa, de mesa ou destinada a fins balneários. Outro aspecto regulamentado pelo Código é a classificação química das águas minerais, assim como a classificação das fontes de água mineral.

O Decreto-Lei n. 7.841/45 ainda conceitua as águas minerais como aquelas provenientes de fontes naturais ou captadas de forma artificial, apresentando uma composição química ou propriedades físicas ou físico-químicas diferenciadas em relação às águas comuns, conferindo-lhes propriedades medicinais (Brasil, 1945, p. 1).

Outro órgão fundamental é o CNRH, pois desempenha um papel importante na tomada de decisões relacionadas aos recursos hídricos. O CNRH é uma instância colegiada de natureza deliberativa e normativa, estabelecida em 1997 pela Lei Federal n. 9.433/97. Seu principal propósito é promover a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e gerenciar a gestão das águas no país. O CNRH tem a responsabilidade de definir diretrizes, aprovar planos e estabelecer critérios para a utilização e preservação dos recursos hídricos, garantindo a participação de diversos setores da sociedade na tomada de decisões relacionadas à água.

O CNRH é composto por representantes de diversos setores da sociedade, como governo federal, estados e municípios, usuários de recursos hídricos, organizações da sociedade civil e entidades técnicas e científicas. O Conselho é presidido pelo Ministro do Meio Ambiente e possui a Secretaria Executiva, responsável por coordenar e executar as atividades do CNRH.

Entre as atribuições do CNRH estão a aprovação do Plano Nacional de Recursos Hídricos, a definição de critérios para a outorga de direitos de uso da água, a criação de mecanismos de cobrança pelo uso da água, a deliberação sobre a criação de comitês de bacias hidrográficas e a promoção da integração entre os diferentes setores envolvidos na gestão dos recursos hídricos (CNRH, 2023).

Posteriormente à criação do CNRH, e igualmente subordinado ao MMA, foi estabelecida a Resolução do CONAMA n. 396/2008, um importante marco regulatório relacionado à gestão e proteção das águas subterrâneas no Brasil. A normativa estabelece critérios para a classificação dessas águas e para o seu enquadramento segundo os seus usos, considerando as características físicas, químicas e biológicas dessas águas, bem como a sua vulnerabilidade à contaminação e o impacto potencial das atividades humanas sobre elas. A resolução também estabelece diretrizes para a gestão das águas subterrâneas, definindo medidas para a proteção desses recursos, tais como a necessidade de monitoramento constante da qualidade das águas subterrâneas, a adoção de medidas preventivas e corretivas em casos de contaminação, por fim, a participação da sociedade na gestão e proteção desses recursos.

Ademais, a Anvisa desempenha um papel fundamental no processo de fiscalização da água mineral, visto que, ao ser engarrafada, a água passa a ser considerada um alimento. As resoluções da Diretoria Colegiada (RDC) n. 717/2022 e a Instrução Normativa n. 60 de 2019 são instrumentos para regulamentar especificamente a produção, envasamento, rotulagem e comercialização da água mineral. Essas medidas estabelecem critérios técnicos e sanitários a

serem cumpridos pelas empresas do setor, visando assegurar que a água mineral esteja em conformidade com os padrões de potabilidade, pureza e segurança exigidos para proteger a saúde dos consumidores.

Além da atuação da Anvisa, as vigilâncias sanitárias estaduais e municipais também desempenham um papel significativo na fiscalização da água mineral, conforme determinado pelas normativas estabelecidas. Tais instâncias locais são responsáveis por monitorar e inspecionar as empresas produtoras e envasadoras, garantindo o cumprimento das regulamentações estabelecidas pela Anvisa e zelando pela segurança e qualidade da água mineral disponibilizada no mercado. A produção e comercialização de água mineral são regulamentadas pela Portaria n. 2914/2011, do Ministério da Saúde, a qual define os padrões de potabilidade e pureza da água mineral, as condições sanitárias das fontes, o processo de envase, as exigências de rotulagem e as responsabilidades das empresas produtoras.

No Brasil, a água mineral é um recurso de grande relevância econômica, visto que ela é considerada a oitava substância mineral mais arrecadadora em termos de compensação financeira pela exploração de recursos minerais. Destaca-se que o país possui aquíferos significativos que produzem quantidades expressivas de água de qualidade (ANM, 2018).

Alcântara, Pereira e Vieira (2018) afirmam que, no Brasil, sob o ponto de vista jurídico-institucional as águas minerais são consideradas recursos minerais e não bens comuns ou de domínio público, significando um desequilíbrio e assimetria em relação aos outros tipos de águas. No entanto, algumas organizações da sociedade civil e acadêmica defendem que as águas minerais devem ser consideradas um bem comum e direito humano, dessa forma, não poderiam ser exploradas comercialmente conforme o atual arranjo insustentável. Em alguns estados brasileiros, a gestão das águas minerais tem sido discutida desde o final da década de 1990, quando diferentes conflitos emergiram em torno das águas minerais e das práticas de gestão.

Nesse sentido, a prática da sustentabilidade hídrica apresenta diferentes características da gestão social e ambiental, principalmente pelo engajamento da sociedade civil em prol do uso de um bem público e a visão não utilitarista das águas, mas de um uso sustentável. Assim, a sustentabilidade hídrica tem como pressupostos que:

Esse recurso, a água, depende do solo, do subsolo, do entorno e por isso, todos estes elementos devem estar intactos e preservados. É preciso um Plano de Proteção do meio ambiente para esse recurso. O Parque das Águas, suas fontes, seu entorno, devem ter a área protegida, e, inclusive, de forma mais ampla, considerando toda a bacia hidrográfica. Visamos desenvolver uma estratégia de sustentabilidade para a proteção dos mananciais e do meio ambiente como um todo, através, inclusive, do

trabalho em conjunto com os produtores rurais, que também compreendem a vocação destes municípios (CODEMIG, 2017, p. 3).

Ainda, de acordo com Cruz (2017, p. 145), “a gestão social da água mineral ganha relevância ao ser elucidada para o próprio público envolvido no sentido da transformação social por meio da ação comunicativa”, também “contribui para a formação de uma agenda propositiva de ação e para a formação de uma consciência crítica ainda mais ampla em torno deste tema” (*Ibidem*, p. 145).

A gestão integrada e participativa dos recursos hídricos tem como objetivo assegurar sua utilização de forma equilibrada e sustentável, considerando seus diversos usos e usuários. Para tanto, é necessário estabelecer instrumentos de planejamento e gerenciamento que garantam a preservação e a recuperação dos corpos d’água e de suas bacias hidrográficas. É importante que a gestão seja realizada de forma participativa, envolvendo diferentes atores sociais e setores econômicos, e considerando as características específicas de cada região e bacia hidrográfica. Dessa forma, será possível promover o uso sustentável dos recursos hídricos e garantir sua disponibilidade para as presentes e futuras gerações.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Esta pesquisa é estruturada com base em quatro eixos de trabalho principais, sendo eles: 1) pesquisa bibliográfica; 2) elaboração e análise de mapas; 3) trabalhos de campo; e 4) entrevistas semiestruturada com os professores de Geografia e de Ciências/Biologia que atuam nos anos finais do Ensino Fundamental II e no Ensino Médio da rede Estadual de Ensino no município de Mário Campos e com a empresa BCM Comércio e Indústria de Água Mineral Ltda.

A pesquisa bibliográfica foi conduzida por meio da realização de uma revisão da literatura sobre os conceitos de Educação Ambiental, sustentabilidade e geoeducação, conflitos ambientais espaciais e águas minerais no Brasil, além da revisão dos componentes curriculares de Geografia e Ciências/Biologia dos anos finais do Ensino Fundamental II e Ensino Médio, tendo como base os PCNs (1998) a BNCC (2018) e o CRMG (2023). A partir dessa revisão, foram extraídas informações relativas às habilidades e objetivos que devem ser trabalhados com a temática da água e Educação Ambiental para os anos finais do Ensino Fundamental II e Ensino Médio.

A elaboração dos mapas foi realizada utilizando dados geoespaciais provenientes de diferentes fontes. Os dados referentes aos limites municipais de Mário Campos, às Unidades Federativas e ao território brasileiro foram fornecidos pelo IBGE (2022). As informações geológicas foram extraídas da CODEMIG (2014), com escala de 1:50.000. O mapa geomorfológico foi elaborado a partir dos dados disponibilizados pelo IBGE e Folha de Brumadinho (1976), na escala de 1:50.000. A partir das informações obtidas e da comparação com os dados fornecidos pelo IDE-Sisema (2023)¹, categorizaram-se três unidades geomorfológicas.

No que se refere ao mapa de solos, foram utilizadas informações do Departamento de Solos do Centro de Ciências Agrárias da UFV (2010), na escala 1:650.000, na projeção SAD 69 (South American Datum). O mapa do uso da água foi elaborado com base nos dados fornecidos pela ANA/IGAM (2023), juntamente com o IDE-Sisema (2023). Por fim, o mapa de uso e ocupação da terra foi elaborado com base nos dados disponibilizados pelo MapBiomias em 2022, na escala de 1:250.000.

¹ Disponível em:

<<https://idesisema.meioambiente.mg.gov.br/geonetwork/srv/search?createDateYear=2023>>. Acesso em: abr. 2024.

A plataforma de trabalho adotada foi o Sistema de Informação Geográfica (SIG), um ambiente desenvolvido para o processamento de dados georreferenciados, abrangendo todas as etapas, desde a coleta até a produção de entregáveis, como mapas temáticos, relatórios e tabelas, entre outros. De acordo com Rocha (2002, p. 48), o SIG pode ser definido como “um sistema com capacidade para adquirir, armazenar, processar, analisar e exibir informações digitais georreferenciadas, estruturadas topologicamente, associadas ou não a um banco de dados alfanuméricos”.

Nesse sentido, o *software* QGIS, versão 3.16 da empresa OSGeo, foi utilizado como ferramenta de SIG para a análise das informações espaciais, processamento e geração dos mapas. O QGIS é reconhecido por sua funcionalidade na manipulação de dados geográficos, permitindo a execução de diversas tarefas relacionadas ao processamento e análise espacial.

De igual importância, encontra-se a próxima fase da pesquisa, na qual foram realizados trabalhos de campo para o levantamento de dados *in loco*, observação e descoberta de fenômenos e relações existentes na área de estudo, bem como a coleta de informações documentais e históricas sobre a descoberta e exploração da fonte de água mineral Bom Jardim. Tais atividades permitiram uma compreensão mais aprofundada da realidade local, contribuindo para o desenvolvimento de uma análise crítica sobre as questões ambientais e educacionais relacionadas à temática da água na região em estudo.

Em campo, procedeu-se à entrevista do gerente geral de operações e logística da empresa BCM Comércio e Indústria de Água Mineral Ltda., empresa que atua na exploração e engarrafamento da água mineral Bom Jardim. O intuito da entrevista foi conhecer a atuação da empresa no local, os processos que envolvem todas as etapas de exploração, engarrafamento e logística da água mineral Bom Jardim, além das medidas ambientais adotadas pela empresa para garantir a sustentabilidade do recurso. A pesquisa de cunho qualitativo envolveu a aplicação de entrevista semiestruturada com o objetivo de reconhecimento acerca da exploração da fonte de água Bom Jardim.

Além disso, esta pesquisa visa investigar as possíveis percepções e práticas educativas dos docentes que atuam nos anos finais do Ensino Fundamental II e Ensino Médio na abordagem da unidade temática “natureza, ambiente e qualidade de vida”, do componente curricular de Geografia (BNCC, 2018, p. 384), e na unidade temática “vida e evolução”, do componente curricular de Ciências (BNCC, 2018, p. 346).

A pesquisa de cunho qualitativo consistiu na aplicação de entrevistas semiestruturadas com professores que, conforme os documentos norteadores do ensino, têm a incumbência

prioritária de abordar a temática da água em sala de aula. Esses professores atuam nos componentes curriculares de Geografia e Ciências/Biologia nas duas escolas estaduais do município de Mário Campos: a Escola Estadual Conselheiro Afonso Pena e a Escola Estadual de Mário Campos. O objetivo das entrevistas foi verificar as práticas pedagógicas utilizadas pelos professores no ensino da temática dos recursos hídricos em sala de aula, bem como identificar se os professores conhecem e abordam a fonte hidromineral Bom Jardim e quais ações podem ser tomadas para que a Educação Ambiental esteja presente na comunidade escolar.

A entrevista proposta teve como intuito aprofundar o conhecimento sobre as práticas pedagógicas adotadas pelos docentes na abordagem de temáticas relacionadas ao meio ambiente e à Educação Ambiental, permitindo, assim, uma reflexão sobre as estratégias utilizadas e a identificação de possíveis ações para a melhoria do ensino dessas temáticas nas escolas. Como a pesquisa tem por objetivo obter informações necessárias para elaboração de uma possível resposta à questão proposta, optou-se pela utilização de uma abordagem metodológica qualitativa que apresenta cinco características essenciais.

(1) a fonte direta dos dados é o ambiente natural e o investigador é o principal agente na recolha desses mesmos dados; (2) os dados que o investigador recolhe são essencialmente de caráter descritivo; (3) os investigadores que utilizam metodologias qualitativas interessam-se mais pelo processo em si do que propriamente pelos resultados; (4) a análise dos dados é feita de forma indutiva; e (5) o investigador interessa-se, acima de tudo, por tentar compreender o significado que os participantes atribuem às suas experiências (Bogdan; Biklen, 1994, p. 47-51).

A escolha pela abordagem metodológica qualitativa se dá pelo seu potencial em compreender e interpretar as percepções e práticas educativas dos docentes, bem como possibilitar uma análise contextualizada sobre a temática da Educação Ambiental nas escolas do município de Mário Campos. Assim sendo, a presente pesquisa adota uma abordagem qualitativa de natureza exploratória que, de acordo com Malhotra (2001, p. 106), tem como objetivo principal o fornecimento de critérios para a compreensão da situação-problema enfrentada pelo pesquisador. Já Gil (2002, p. 41) aponta, ainda, que é possível compreender que o método exploratório “tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema”.

Portanto, a escolha pelo método exploratório se justifica pela necessidade de se obter informações mais aprofundadas e detalhadas sobre as percepções e práticas educativas dos professores de Geografia e de Ciências/Biologia em relação à temática da Educação Ambiental, bem como sobre as possíveis abordagens adotadas em sala de aula.

Para realização das entrevistas, foram convidados todos os professores de Geografia, totalizando 6 (seis) , e todos os professores de Ciências/Biologia, totalizando 4 (quatro), que lecionaram no ano letivo de 2023 nas duas escolas estaduais públicas do município. É importante ressaltar que o município não possui escolas municipais e particulares que atendam aos anos finais do Ensino Fundamental II e Ensino Médio.

Após o reconhecimento das escolas, a pesquisadora realizou contato por ligação telefônica com os professores de cada instituição para marcar encontros presenciais individuais na escola do entrevistado. Durante o encontro, foi explicado aos professores o intuito da pesquisa e os procedimentos éticos exigidos para sua realização, sendo solicitado a assinatura do termo de consentimento institucional para a realização das entrevistas. O termo de consentimento institucional foi assinado por seis professores de Geografia e quatro professores de Ciências/Biologia. O termo também foi assinado pelo gerente geral de operações e logísticas da empresa BCM Comércio e Indústria de Água Mineral Ltda., com quem o encontro aconteceu no local de instalação da empresa no município de Mário Campos.

Posteriormente, a pesquisa foi enviada para o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC Minas), O CEP da PUC Minas está registrado na Comissão Nacional de Ética em Pesquisa do Ministério da Saúde (CONEP/MS), órgão que tem por finalidade a análise ética de pesquisas envolvendo seres humanos e está em conformidade com a legislação brasileira e com as normas editadas pelo Conselho Nacional de Saúde – Resolução CNS 466/12 e Resolução 510/16.

Posterior à aprovação do CEP, emitida por meio do parecer de número 6.263.519 e registrado pelo Certificado de Apresentação de Apreciação Ética (CAAE) sob o número 70342223.6.0000.5137, em 27 de agosto de 2023, um novo contato foi realizado para agendamento das entrevistas destinadas à obtenção de informações. Nesse momento, um dos professores já não se encontrava na função de lecionar e um segundo professor, mesmo após várias tentativas de contato telefônico, não foi encontrado para agendamento da entrevista. Dessa forma, com o objetivo de caracterizar o público participante das entrevistas, elaborou-se o Quadro 1, que reúne os dados básicos dos professores entrevistados.

Quadro 1 – Professores entrevistados

	Sexo:	Componente curricular	Tempo de exercício	Tempo de exercício no município de Mário Campos
Professor 1	Masculino	Ciências/Biologia	22 anos	22 anos
Professor 2	Masculino	Geografia	9 anos	1 ano
Professor 3	Masculino	Geografia	1 ano	1 ano
Professor 4	Feminino	Geografia	29 anos	3 anos
Professor 5	Masculino	Geografia	14 anos	11 anos
Professor 6	Feminino	Geografia	15 anos	3 anos
Professor 7	Feminino	Ciências/Biologia	3 anos	2 anos
Professor 8	Masculino	Ciências/Biologia	13 anos	3 anos

Fonte: Elaborado pela autora.

Todas as entrevistas aconteceram de forma presencial nas escolas em que os profissionais atuam, nesse momento os professores assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) de forma física (APÊNDICE A). Esse documento apresenta informações gerais sobre a pesquisa, além das suas condições éticas. No caso da empresa, a entrevista também ocorreu de maneira presencial nas suas instalações, onde o representante da empresa também assinou o TCLE físico (APÊNDICE B). Os pesquisadores responsáveis assinaram o Termo de Compromisso de Utilização de Dados (TCUD) (APÊNDICE C), que garante a confidencialidade e preservação dos dados das entrevistas. A identidade dos participantes da pesquisa será mantida em sigilo e todo o material coletado ficará sob a guarda e responsabilidade da pesquisadora pelo período de cinco anos, sendo posteriormente destruído. Durante a entrevista, foi acordado a forma de disponibilização dos dados da pesquisa, que teve a gravação autorizada pelos entrevistados. A obtenção das informações foi realizada por meio de entrevista semiestruturada, contendo perguntas a serem realizadas com todos os participantes (APÊNDICE D e E).

Conforme Gil (2002), a entrevista semiestruturada é conduzida com base em conexões de tópicos de interesse que o entrevistador tem a liberdade de investigar durante a entrevista. Contudo, ela também possibilita o surgimento de elementos inesperados, originais, que não estão previstos no roteiro, emergindo das respostas fornecidas pelo entrevistado.

As perguntas realizadas com professores estavam relacionadas à temática água e sua abordagem em sala de aula, além das práticas pedagógicas associadas à Educação Ambiental

e ao reconhecimento da fonte de água mineral Bom Jardim. Na empresa, o gerente geral de operações e logística respondeu perguntas relacionadas às instalações da empresa, ao funcionamento logístico e ao processo de engarrafamento, armazenamento e distribuição da água mineral Bom Jardim.

As informações adquiridas por meio das entrevistas foram organizadas em categorias. Nesse sentido, Bardin (1977) destaca que, a análise categorial se apresenta como a estrutura fundamental para detalhar as etapas principais de uma análise de conteúdo, uma vez que, dentre as técnicas disponíveis nesse campo, essa se destaca como a mais antiga e, na prática, a mais amplamente adotada. O método da análise categorial funciona por meio de procedimentos que desmembram o texto em unidades, as quais são posteriormente agrupadas em categorias. Esse processo envolve o levantamento de dados e a classificação, levando em consideração a frequência de presença (ou ausência) de itens de sentido.

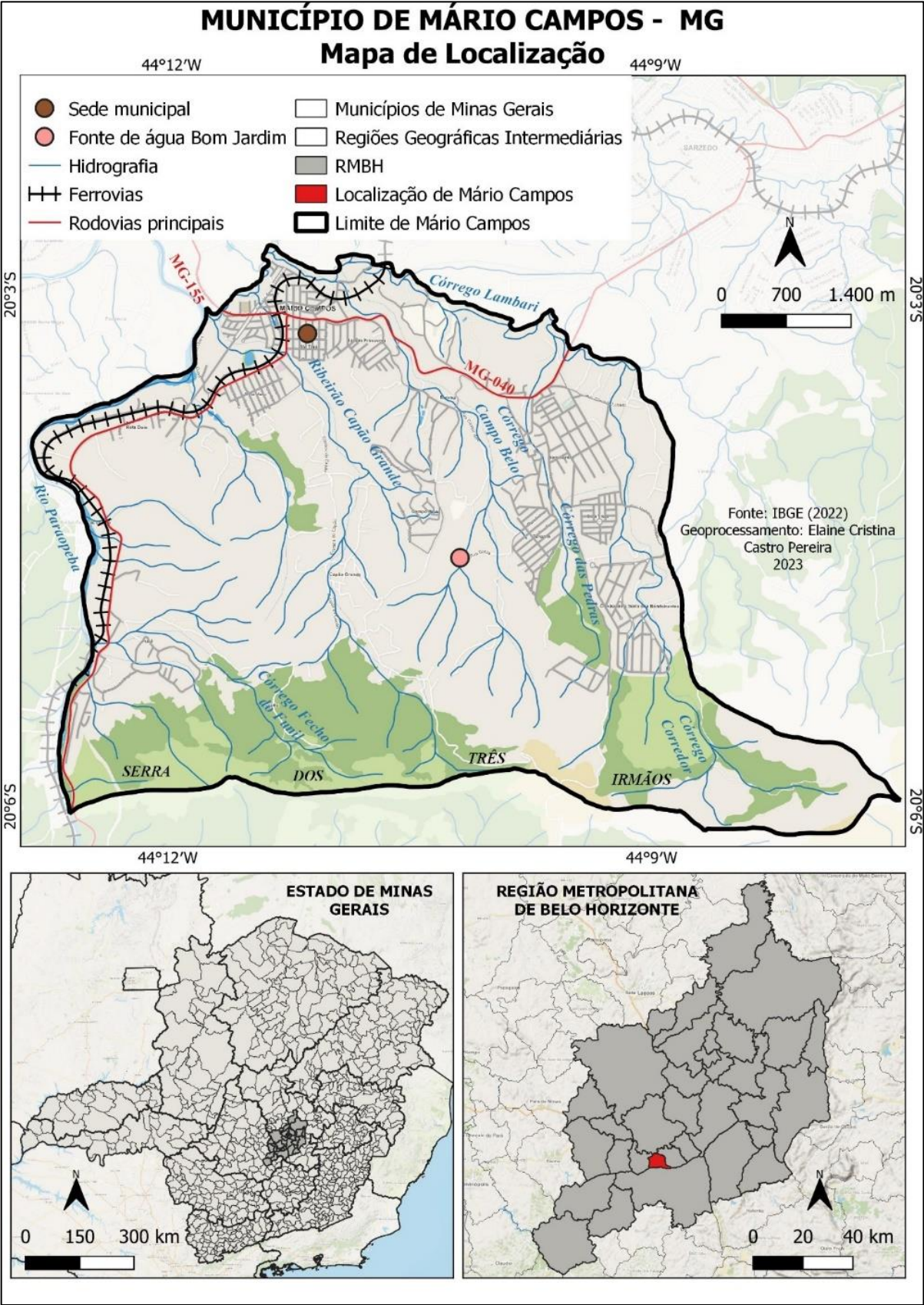
Adicionalmente, foram utilizadas informações retiradas de documentos normativos da educação no Brasil em nível federal e estadual, que esclarecem a estrutura curricular que compõe as disciplinas de Geografia e Ciências/Biologia na temática água, como PCNs (1998), a BNCC (2018) e o CRMG (2023).

Espera-se que os resultados desta pesquisa beneficiem a comunidade escolar, os residentes do município, os profissionais entrevistados e as instituições de ensino, uma vez que terão acesso às informações obtidas. Além disso, espera-se que, por meio de publicação científica, a pesquisa possa ser acessível a pesquisadores da área de Geografia, Ciências, Educação e áreas afins, bem como a estudiosos da temática e autoridades públicas, possibilitando reflexões e ações sobre o assunto e contribuições para o processo contínuo de Educação Ambiental para toda comunidade escolar.

4 CONTEXTUALIZAÇÃO GEOGRÁFICA DA ÁREA DE ESTUDO

O município de Mário Campos (Figura 1) é um dos 853 municípios do estado de Minas Gerais, localizado na região geográfica intermediária de Belo Horizonte. Inserido entre os 34 municípios que compõem a RMBH, Mário Campos apresenta uma distribuição populacional predominantemente urbana, com 94,4% de sua população residindo em áreas urbanas e apenas 5,56%, em áreas rurais, conforme dados do Censo de 2010. Os municípios limítrofes de Mário Campos são Betim, São Joaquim de Bicas, Sarzedo e Brumadinho (SIDRA, 2010).

Figura 1 – Localização da área de estudo



Fonte: Elaborado pela autora.

4.1 Contexto histórico

Mário Campos possui uma área territorial de 35,196 km² e uma altitude média de aproximadamente 737 metros. De acordo com o IBGE (2022), sua população absoluta é de 15.900 habitantes. Originalmente, em 1711, os municípios conhecidos hoje como Mário Campos, Sarzedo e Ibitité formavam um só povoado chamado de Várzea do Pantanal, pertencente a Villa Real Sabará. Entre os anos de 1832 e 1901, o município pertenceu ao distrito de Santa Quitéria, que é atualmente o município de Esmeraldas. Em 1962, Mário Campos passou a pertencer ao município de Ibitité e, posteriormente, em 1982, o local foi elevado à condição de distrito pela Lei Estadual n. 8.285, em 08 de outubro de 1982, pertencente a Ibitité. Posteriormente, com a promulgação da Lei Estadual n. 12.030, em 31 de dezembro de 1995, Mário Campos foi elevado à categoria de município, conforme estabelecido na mesma lei, sendo oficialmente instalado a primeira sede administrativa em 01 de janeiro de 1997 (IBGE, 2022).

O município de Mário Campos foi denominado em homenagem ao médico sanitarista Dr. Mário Álvares da Silva Campos, um defensor da causa dos portadores de Hanseníase. O Dr. Mário Campos também ocupou o cargo de Diretor de Saúde Pública do Estado de Minas Gerais. A Colônia Santa Isabel, local de atendimento aos portadores da referida doença, era acessada por meio da estação ferroviária do município. A estação tornou-se um ponto de referência na região, especialmente pelo trânsito frequente do médico Dr. Mário Campos. O local, anteriormente conhecido como Carlos Chagas, passou a ser designado como Mário Campos em 1930, em reconhecimento e homenagem ao notável médico e seu significativo legado na promoção da saúde pública.

Uma grande parte dos municípios brasileiros foram formados a partir de adensamentos e de povoados que foram crescendo até se emanciparem de outros municípios. Nesse sentido, a maioria surgiu sem nenhum ou pouco planejamento urbano, e a apropriação do espaço foi ocorrendo de acordo com as necessidades da população e com os recursos naturais disponíveis. No caso de Mário Campos, a expansão da cidade se consolidou ao longo da construção da ferrovia que corta o município, às margens dos córregos e do rio Paraopeba. Tal fato proporcionou a implantação da agricultura de subsistência, seguida posteriormente pelo estabelecimento de produções hortícolas em larga escala destinadas à comercialização. Essas atividades contribuíram significativamente para o crescimento econômico e a geração de

renda no município, que se integra ao cinturão verde. Este, por sua vez, desempenha um papel crucial na produção de diversas hortaliças que abastecem diversos municípios da RMBH.

4.2 Breve história da fonte de água mineral Bom Jardim

Estudos feitos pelo geólogo Hugo Peter Steiner, entre 1981 e 1997, foram noticiados pelo jornal Diário da Tarde (1997) relatando a existência da maior fonte de água mineral do Brasil em vazão espontânea, está localizada no município de Mário Campos (MG), com uma vazão média calculada pelo DNPM, em 03 de janeiro de 1983, de 1.440.000 litros por dia, como citado na publicação da Projeto de Lei n. 1.577/97 (Brasil, 1997).

O significativo volume de água da fonte é atribuído à presença de um extenso lençol freático, estendendo-se por 80 quilômetros na Serra do Curral. Por meio de fendas na rocha, especificamente do tipo filito, quartzito, grauvaca e xisto estaurolítico, origina-se uma calha natural impermeável, capaz de captar águas subterrâneas em uma vasta área. Adicionalmente, ocorre a reposição fluvial desse volume hídrico, cujo afloramento ocorre na Fazenda Boa Esperança (Figura 2). O local abrange uma extensão de 450.080 m² e está localizado no município de Mário Campos, MG.

Figura 2 – Foto da Fazenda Boa Esperança, Mário Campos – MG



Fonte: Acervo da autora, 2023.

A água disponível na fazenda, até então, era utilizada apenas como espaço de lazer para os proprietários. Entretanto, após a descoberta que se tratava de uma água mineral com grande vazão, os proprietários decidiram comercializar essa água. O Jornal Diário do

Comércio (Palla, 1997), relatou o início das obras para captação da água mineral, com três empresas em sociedade, Erg Mineração e Comércio (5%), detentora de direitos minerários, Enarco Engenharia e consultoria (45%), que administra os direitos de exploração e é proprietária da fazenda Boa Esperança, e a empresa Dinâmica construtora e comércio Ltda (50%).

Na época, foram solicitados os serviços de profissionais especializados, como engenheiros e geólogos, para conduzir o projeto. Nesse contexto, houve a necessidade de realizar alterações no curso da água, uma vez que se pretendia realizar a coleta. Dessa forma, o leito da água teve que ser desviado em determinado trecho. Uma perfuração foi realizada no terreno para alcançar o ponto de emergência da água, atingindo 15 metros de profundidade. Neste ponto, uma equipe de engenheiros concebeu uma estratégia de separação em dois pontos de emersão da água, uma vez que o volume de vazão era muito grande, o que dificultava direcionar a água como uma única fonte. Esse procedimento envolveu a utilização de argila, areia e pedra para recriar as camadas de terra e isolar cada fonte, garantindo a qualidade da água. Como resultado, foram criadas duas fontes distintas, situadas lado a lado: a Fonte Áurea e a Fonte Bom Jardim (BCM, 2023).

A Lei n. 13.445, de 10/01/2000, sancionada pelo então Governador Itamar Franco, reconhece o local como Estância Hidromineral de Bom Jardim – Fazenda Esperança, no município de Mário Campos. A expectativa era de que empreendimentos como a construção de hotéis e complexos de lazer fossem construídos, atraindo, assim, o turismo para o local, entretanto, obras com essa finalidade até então não foram realizadas.

No jornal Gazeta Mercantil, Almeida (2001, p. 7) relata que, no ano de 2001, a empresa com o nome Água Mineral Bom Jardim Ltda, lança no mercado a marca “água mineral turquesa”. Essa água começou, então, a ser engarrafada e comercializada para oito cidades mineiras em galões de 5, 10 e 20 litros, consolidando a importância da água mineral presente no município.

A exploração da água mineral Bom Jardim para fins comerciais já ultrapassa 20 anos. Entretanto, durante esse tempo, ocorreram algumas mudanças de gestão e administração. Em 2010, a empresa BCM Comércio e Indústria de Água Mineral Ltda, arrendou dos proprietários a área da fazenda onde localiza-se a fonte de água Bom Jardim, iniciando, assim, sua atuação. As Figuras 3 e 4 exibem parte da vazão que não é destinada à captação, seguindo seu curso nas dependências da fazenda. Essa água, posteriormente, é empregada para fins de

irrigação por produtores de hortaliças locais e também confluem a outros córregos existentes no município.

Figura 3 – Vazão da fonte de água mineral Bom Jardim nas propriedades da Fazenda Boa Esperança



Fonte: Acervo da autora, 2023.

Figura 4 – Curso d'água mineral Bom Jardim



Fonte: Acervo da autora, 2023.

4.3 O processo industrial de captação da água mineral Bom Jardim

A fonte de água mineral Bom Jardim, desde 2010, está sendo administrada pela empresa BCM Comércio e Indústria de Água Mineral Ltda. A partir do ano de 2020, e com conclusão societária em 2023, ocorreu a transição de gestão da fábrica, desde então foram realizados uma série de investimentos em todas as infraestruturas físicas da fábrica, com o objetivo de garantir um alto padrão de qualidade. Essas iniciativas envolveram a expansão dos equipamentos, buscando adequar o ambiente aos padrões adequados para a comercialização, além de equipamentos direcionados para ampliar a eficiência e capacidade da linha de produção. As principais metas da empresa estão associadas à exportação para o mercado externo. Entretanto, novos contratos no Brasil têm sido negociados para utilização da água mineral para marca de terceiros, além da produção de refrigerantes e energéticos para marcas que já estão no mercado brasileiro.

Para evitar contaminantes dentro do processo industrial, são utilizados vários procedimentos que envolvem desde o preparo dos profissionais que estão trabalhando até a

esterilização de toda linha de produção e separação dos locais destinados a receber mercadorias dos locais em que a água já foi envasada (BCM, 2023).

O envasamento envolve várias etapas. Primeiro, a água é bombeada e coletada em um sistema de contenção, um tanque conhecido como “castelo”, com capacidade de 50 mil litros. A utilização desse tanque faz parte da etapa industrial, que é compatível com equipamentos e a velocidade no processo de captação, tornando o processo de envase viável. Após esse armazenamento, as tubulações levam a água até a linha de produção, e, por meio de uma máquina sopradora, as garrafas são expandidas, rotuladas e sequencialmente passam por uma máquina de lavar e secar garrafas conhecida como *rinse*. Por fim, as garrafas recebem a água da máquina envasadora e passam, ainda, pela máquina chamada lacradora, que coloca a tampa e faz o lacre. Em seguida, acontece a formação dos fardos que, posteriormente, são colocados em *pallets* e retirados para transporte e comercialização.

A fim garantir a qualidade e a segurança dos produtos que vão para o mercado consumidor, existem vários órgãos governamentais responsáveis pela fiscalização e análise. No caso da água mineral, os principais órgãos são o MS e a ANM, a qual realiza a análise laboratorial que investiga a composição química, as características físico-químicas, além da bacteriologia. Além das análises realizadas pela ANM, a empresa BCM Comércio e Indústria de Água Mineral Ltda também realiza testes em seu laboratório e produz um relatório para cada lote de produção, a fim de garantir a qualidade do produto no mercado.

O pH da água é uma medida que indica acidez ou alcalinidade da substância. A escala de pH varia de 0 a 14, os valores abaixo de 7 indicam acidez, os valores acima de 7 indicam alcalinidade, e o valor 7 é considerado neutro. A determinação do pH da água está relacionada a diversos aspectos, tanto em termos de saúde humana quanto no contexto do mercado econômico. O pH da água mineral é influenciado por diversos fatores, como: composição química, condições geológicas do local de captação, processo de filtração natural, entre outros. Assim, os minerais são dissolvidos, e isso determina o nível do pH.

No caso da água mineral Bom Jardim, seu pH foi classificado em 7,49 e a temperatura registrada da água da fonte foi de 24,1 °C. Essa classificação foi emitida pela ANM, em 2022, pelo parecer de número 184/2022. A ANM, no mesmo ano, classificou a água como água mineral fluoretada, litinada e radioativa na fonte. De acordo com a classificação da composição química (mg/l), os principais componentes da água mineral Bom Jardim são: bicarbonato (118,74); cálcio (20,881); magnésio (11, 759); silício total (6,645); sulfato (5,82); potássio (1,158); sódio (0,915), entre outros em menor quantidade (ANM, 2022).

Na iminência de se comercializar um produto no mercado interno e externo, são necessários diversos certificados e autorizações ambientais e legais. Para atuar com a exploração e envasamento de água mineral, pode-se citar como principais certificados: outorga de direito de uso de recursos hídricos, emitida pela ANA; licenciamento ambiental, emitido pelo CNMA; cadastro no Ministério da Saúde e na ANVISA; entre outros. O intuito dessas autorizações está em assegurar ao consumidor que esteja adquirindo um produto dentro dos padrões necessários, além de assegurar, por meio dos licenciamentos ambientais, que os impactos ambientais ocasionados pelas atividades industriais sejam menores possíveis.

Nota-se que a maior parte do território da Fazenda Boa Esperança permanece preservado, e os impactos ambientais observados restringem-se ao espaço destinado às instalações da estrutura de envasamento da água mineral. A empresa relatou que adota todos os cuidados necessários para preservação e conservação do solo, da nascente e da vegetação presente no local, visto que o terreno possui árvores centenárias pertencentes ao domínio da Mata Atlântica. Nas instalações industriais, a empresa adota o sistema de reciclagem para todo tipo de material orgânico e inorgânico, fazendo a coleta e o descarte seletivo de todos os materiais.

A empresa BCM Comércio e Indústria de Água Mineral Ltda possui um programa de Educação Ambiental, e para atender aos objetivos estabelecidos por esse programa, foram implementadas medidas durante a reestruturação das suas instalações que visam contribuir para a promoção da Educação Ambiental na comunidade local. Nesse contexto, foram criados espaços destinados à visita por indivíduos, grupos ou instituições educacionais, como escolas, interessados em conhecer as operações da empresa ou realizar trabalhos de campo. Esses espaços foram planejados com o intuito de oferecer uma visão detalhada do processo de envase da água mineral, permitindo aos visitantes uma compreensão do processo produtivo.

Além do acesso à linha de produção, os visitantes têm a oportunidade de conhecer as demais instalações da empresa, como a estrutura de instalação para captação da água mineral Bom Jardim, MG (Figura 5). A concepção desses espaços também inclui a observação direta da natureza local, ampliando a experiência educativa para além das operações industriais.

Figura 5 – Instalação de captação da água mineral Bom Jardim



Fonte: Acervo da autora, 2023.

Nesse sentido, o contato com o meio ambiente circundante aprimora a compreensão sobre as práticas industriais, como também estimula a valorização e preservação da natureza como um todo. A observação da vegetação, das matas ciliares, da fonte de água e dos demais cursos d'água contribui para uma imersão educativa acerca da interdependência entre as atividades industriais e a integridade do ecossistema local. Essa iniciativa, alinha-se às ações de promoção da geoeducação, com princípios de responsabilidade socioambiental, contribuindo para uma percepção integrada dos indivíduos que realizem a visita ao local (BCM, 2023).

4.4 Aspectos fisiográficos da área de estudo

4.4.1 Contexto geológico

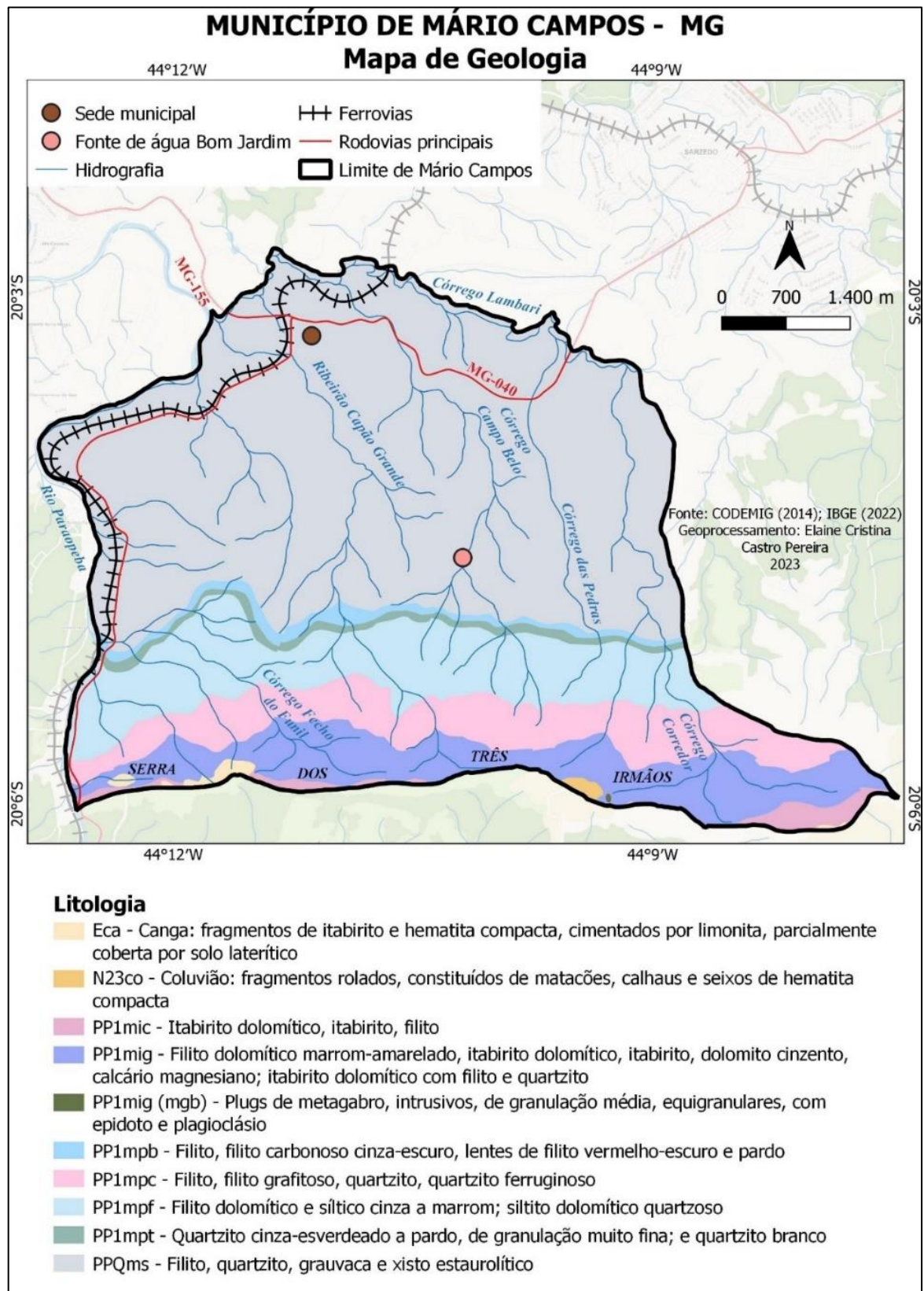
De acordo com a CPRM (2022), o município de Mário Campos está situado no Quadrilátero Ferrífero, abrangendo uma área de cerca de 36 km² no Vale do Paraopeba (Figura 6). Na parte meridional, encontram-se a Serra Três Irmãos e a Serra do Funil. Essa

formação é composta por uma variedade litológica, com rochas dobradas metamorфizadas, pouco a moderadamente fraturadas e elevadas durante a Era Paleoproterozoica, formando elevados patamares topográficos. As formações rochosas da área de estudo pertencem ao Grupo Itabira, com litotipos que incluem predominantemente filito dolomítico marrom-amarelado; itabirito dolomítico; itabirito; dolomito cinzento; calcário magnesiano; itabirito dolomítico com filito; e quartzito (PP1mig). Em contato com essa formação litológica, encontra-se o filito; filito grafitoso; quartzito; e quartzito ferruginoso (PP1mpc), pertencentes ao Grupo Piracicaba do Supergrupo Minas. Sequencialmente, encontra-se a formação de filito dolomítico e siltico cinza a marrom; siltito dolomítico quartzoso (PP1mpf).

As formações de quartzito cinza-esverdeado a pardo, de granulação muito fina; e quartzito branco (PP1mpt) e filito, filito carbonoso cinza-escuro, lentes de filito vermelho-escuro e pardo (PP1mpb) são representadas por estreitas faixas na área de estudo.

Os tipos litológicos presentes no mapa de geologia de Mário Campos (Figura 6) são: na porção central, estendendo-se até o extremo setentrional, predominam as rochas metamórficas, que ocupam a maior parte do município. Pertencentes ao Grupo Sabará, são rochas pouco a moderadamente fraturadas e dobradas, o litotipo nessa porção são predominantemente a presença do filito, quartzito, grauvaca e xisto estaurolítico (PPQms).

Figura 6 – Mapa geológico do município de Mário Campos



Fonte: Elaborado pela autora.

4.4.2 Contexto geomorfológico

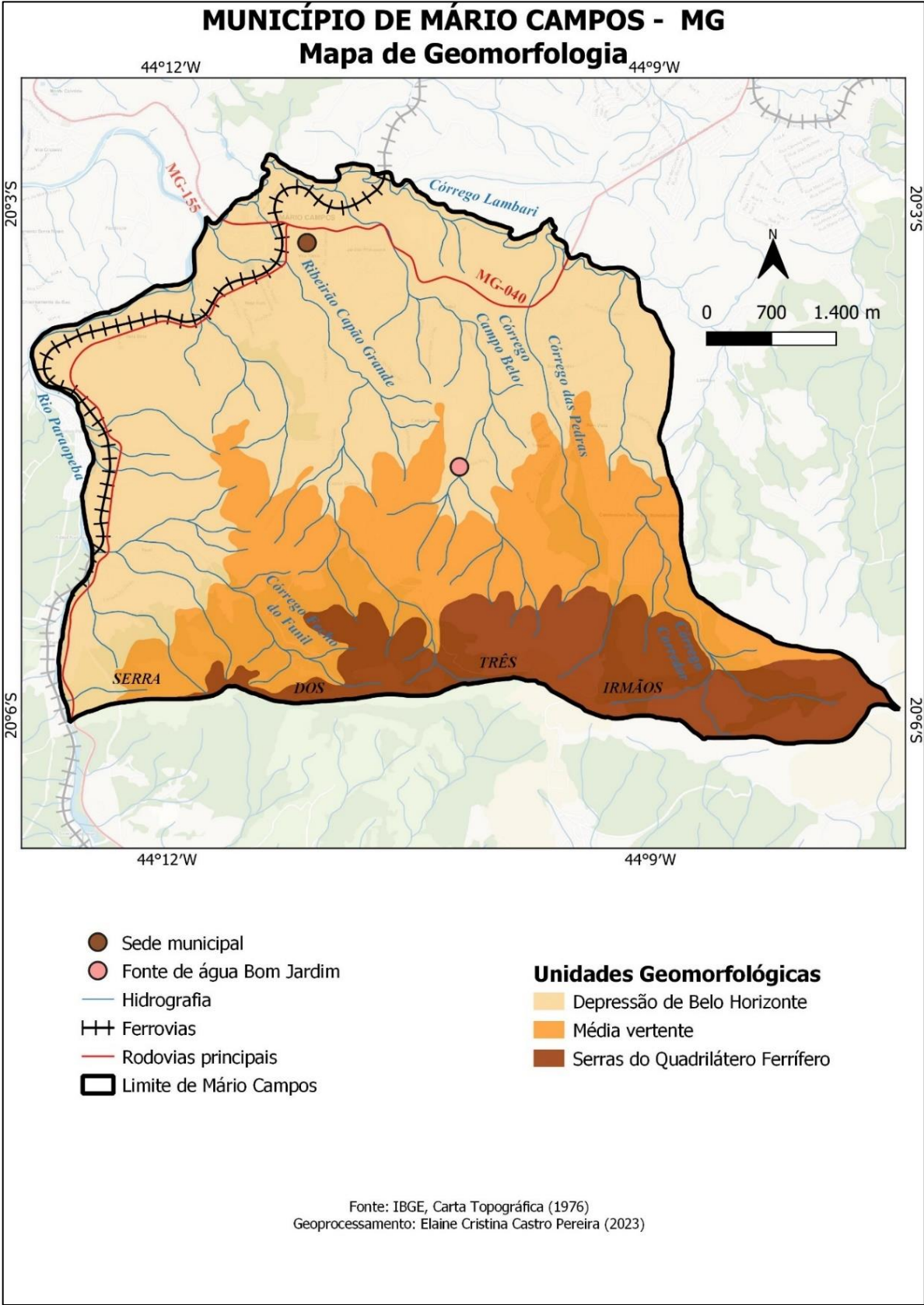
As características geomorfológicas da área em análise são resultantes da composição litoestrutural, juntamente com a ação dos agentes externos que moldam e modificam o relevo. De acordo com as unidades geomorfológicas apresentadas pela Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IDE-Sisema, 2023), em escala de 1:250.000, no município de Mário Campos, são encontradas duas unidades distintas, sendo elas a Depressão de Belo Horizonte e as Serras do Quadrilátero Ferrífero (Figura 7).

Conforme mencionado por Ross (1996), as depressões encontradas no território brasileiro, com exceção da Depressão Amazônica-Occidental, compartilham uma característica em comum: sua formação resultou de processos erosivos intensos nas margens das bacias sedimentares, sendo nomeadas depressões periféricas. O surgimento dessas bacias está associado aos períodos terciário e quaternário da Era Cenozoica.

A Depressão de Belo Horizonte possui uma faixa altimétrica entre 750 e 1.000 metros, caracterizada por colinas dissecadas e amplas, com topos arredondados e vertentes suaves, como relatado por Magalhães Jr. e Saadi (1994). A inclinação do terreno varia de 3 a 35 metros, enquanto a amplitude no topo varia de 2 a 200 metros (CPRM, 2022).

A geomorfologia das Serras do Quadrilátero Ferrífero é fortemente influenciada por fatores lito-estruturais, além de apresentar marcantes contrastes de resistência das rochas. Essas características resultam em um relevo com uma dissecação acentuada e variações altitudinais significativas (Magalhães; Saadi, 1994). A CPRM (2022) explica, ainda, que a interação entre as diversas formações rochosas e suas características de resistência determinam a formação de morros com topos convexos, vales profundos, cristas afiadas e escarpas íngremes. A declividade média das encostas varia entre 25 e 45 metros, proporcionando um relevo acidentado e íngreme. Além disso, a amplitude no topo dos morros varia de 300 a 2.000 metros, evidenciando a variação altimétrica presente na região.

Figura 7 – Mapa geomorfológico do município de Mário Campos



Fonte: Elaborada pela autora.

4.4.3 Pedologia

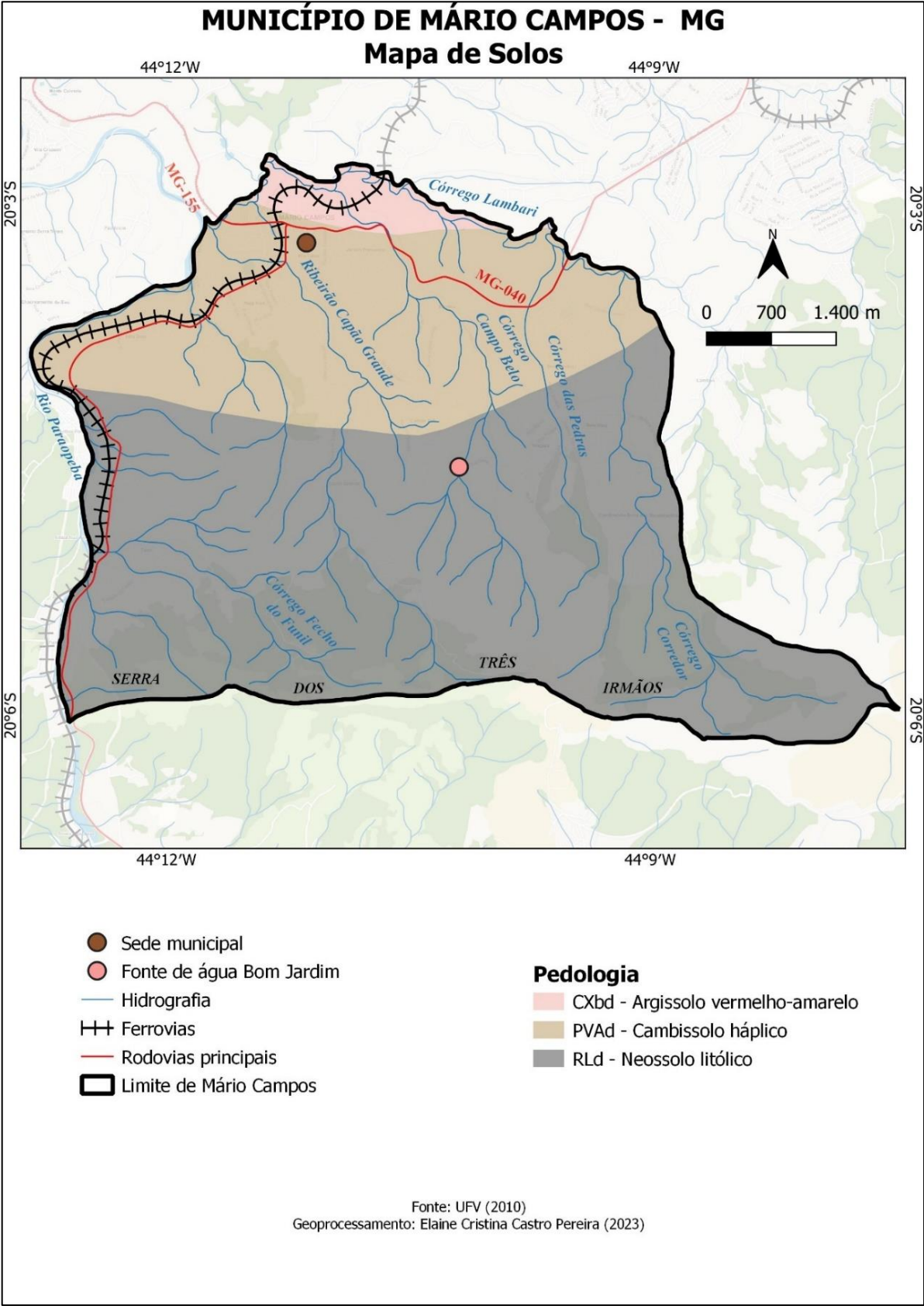
Segundo a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA, 2011), a classificação do solo é determinada por meio da análise e avaliação de diversos dados compreendidos pela sua morfologia, características físicas, químicas e mineralógicas. Adicionalmente, aspectos ambientais do local onde o perfil de solo está localizado desempenham um papel fundamental nesse processo de classificação. Dentre esses aspectos, destacam-se o clima, a vegetação, o relevo, o material de origem, as condições hídricas, as características externas ao solo e as interações entre o solo e a paisagem circundante. Esses fatores são essenciais para uma análise abrangente e precisa, fornecendo informações sobre a formação e as propriedades do solo, bem como seu potencial de uso e manejo adequado.

A partir de dados da EMBRAPA (2011) e da Universidade Federal de Viçosa (UFV, 2010), foi constatado que a área de pesquisa exhibe 3 tipos de solos distintos, os quais se estendem por diferentes dimensões no território. São eles o Argissolo Vermelho-Amarelo (PVAd8); o Cambissolo Háptico (CXbd21); e o Neossolo Litólico (RLd4), conforme Figura 8.

A presença do Argissolo Vermelho-Amarelo é notada em uma parcela ao norte da área de estudo. Segundo a EMBRAPA (2011), o Argissolo “apresenta evolução avançada com atuação incompleta de processo de ferralitização”. Ademais, constitui um volume essencialmente mineral, não hidromórfico e são comumente encontrados em paisagens de forma associada aos Cambissolos, tornando-os distróficos, de perfis espessos e bem drenados. Devido ao seu gradiente textural o solo desse tipo possui alta vulnerabilidade à erosão.

Já o Cambissolo Háptico é registrado em uma porção significativa ao norte do município, caracterizado por possuir teor elevado de silte em relação à argila. É geralmente encontrado em relevos fortemente ondulados. São predominantemente influenciados pelo material de origem, não apresentando horizonte superficial, sendo pouco profundos. Essa combinação de fatores, junto a baixa taxa de infiltração, resulta em um alto escoamento superficial de água e, conseqüentemente, maior transporte de material sólido, tornando esses solos altamente suscetíveis à erosão. A retirada da cobertura vegetal pode atenuar e acelerar esse processo, pois ela desempenha um papel básico na estabilização, reduzindo a erosão (EMBRAPA, 2011).

Figura 8 – Mapa pedológico simplificado do município de Mário Campos



Fonte: Elaborado pela autora.

Na área de estudo, o solo predominante é o Neossolo Litólico. Tais solos são característicos de ambientes com relevo ondulado a montanhoso, onde ocorre um desenvolvimento limitado dos horizontes do solo sobre a rocha subjacente. Essas condições tornam o solo distrófico, ou seja, com baixa fertilidade natural, além de apresentar restrições ao desenvolvimento radicular das plantas.

Devido à sua formação sobre a rocha, os Neossolos Litólicos são frequentemente encontrados com alta pedregosidade e rochosidade, são pouco evoluídos e são constituídos por material mineral ou por material orgânico com menos de 20 cm de espessura; não apresentam, portanto, horizonte B em seu perfil. A falta de uma camada de solo bem desenvolvida e estruturada sobre a rocha contribui para o maior risco de erosão desse tipo de solo (EMBRAPA, 2011).

4.4.4 Hidrografia e o uso da água por tipo de captação

As bacias hidrográficas desempenham um papel fundamental na regulação e distribuição dos recursos hídricos em uma determinada região, sendo delimitada pela divisão topográfica, na qual todas as águas provenientes da precipitação convergem para um rio principal e seus afluentes. Pires, Santos e Del Prette (2002, p. 17) definem bacias hidrográficas como “o conjunto de terras drenadas por um corpo d’água principal e seus afluentes e representa a unidade mais apropriada para o estudo qualitativo e quantitativo do recurso água e dos fluxos de sedimentos e nutrientes”.

Mário Campos está situado na bacia hidrográfica do Rio São Francisco e na Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos (UPGRH) do rio Paraopeba, que possui uma área de 12.054,25 km², correspondente a 5,14% do território da bacia do Rio São Francisco. Ademais, abrange 48 municípios, dos quais 35 possuem suas sedes municipais dentro da bacia hidrográfica, segundo o Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM, 2023).

A bacia do rio Paraopeba foi subdividida em 3 sub-bacias, a saber: Alto Paraopeba, Médio Paraopeba e Baixo Paraopeba, o município de Mário Campos está localizado na sub-bacia do Médio Paraopeba (IGAM, 2023).

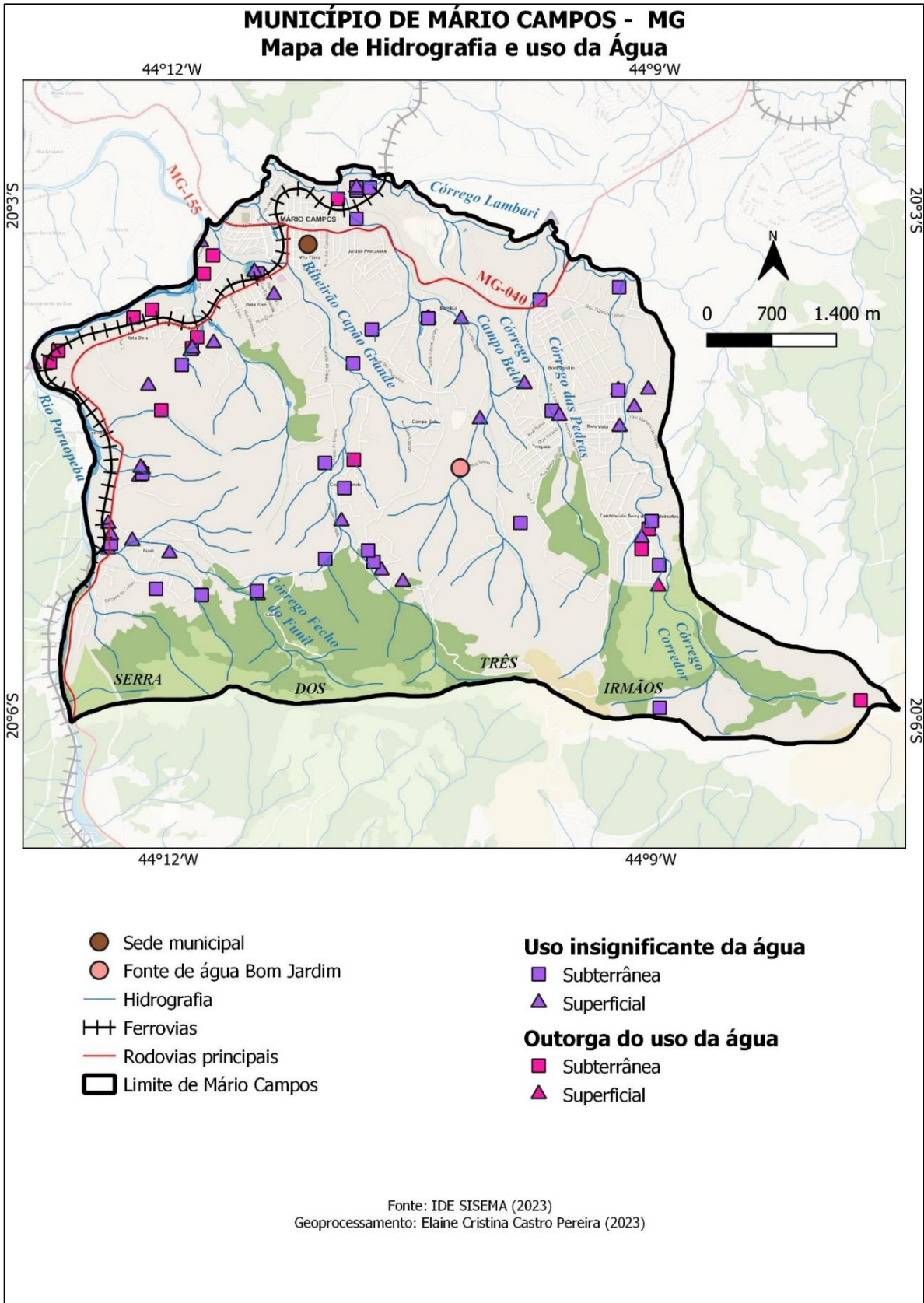
Em Minas Gerais, a obtenção da autorização para uso dos recursos hídricos, seja por captação superficial ou subterrânea, requer a emissão de uma outorga. A outorga é um instrumento legal o qual assegura ao usuário o direito de utilizar esses recursos. O IGAM é o órgão responsável por gerenciar tanto a quantidade como a qualidade do uso da água nesse

processo. O IGAM emite autorizações ou concessões para intervenções que possam afetar a quantidade, qualidade ou fluxo de um corpo de água, garantindo, assim, a adequada gestão dos recursos hídricos.

Determinadas captações de águas superficiais e/ou subterrâneas, bem como as acumulações, desvios e lançamentos, podem ser consideradas de baixo impacto e, portanto, estão isentos de exigência de outorga. Essas atividades são classificadas como insignificantes e são delimitadas pela Deliberação Normativa CERH n. 76, de 19 de abril de 2022. A deliberação define os critérios e limites para determinar quais intervenções são consideradas insignificantes e dispensam a necessidade da outorga de uso de recursos hídricos (IGAM, 2023).

Todavia, no município de Mário Campos, também há a presença de uma fonte de água classificada como mineral. A gestão e fiscalização desse tipo de água está sob a responsabilidade de órgãos federais, incluindo a Agência Nacional de Mineração (ANM), o Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) e o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), além da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Esses órgãos têm a atribuição de regulamentar e monitorar a extração, uso e qualidade da água mineral (CPRM, 2022). O uso da água por tipo de captação e os principais rios presentes na área de estudo podem ser observados na Figura 9.

Figura 9 – Mapa do uso da água no município de Mário Campos



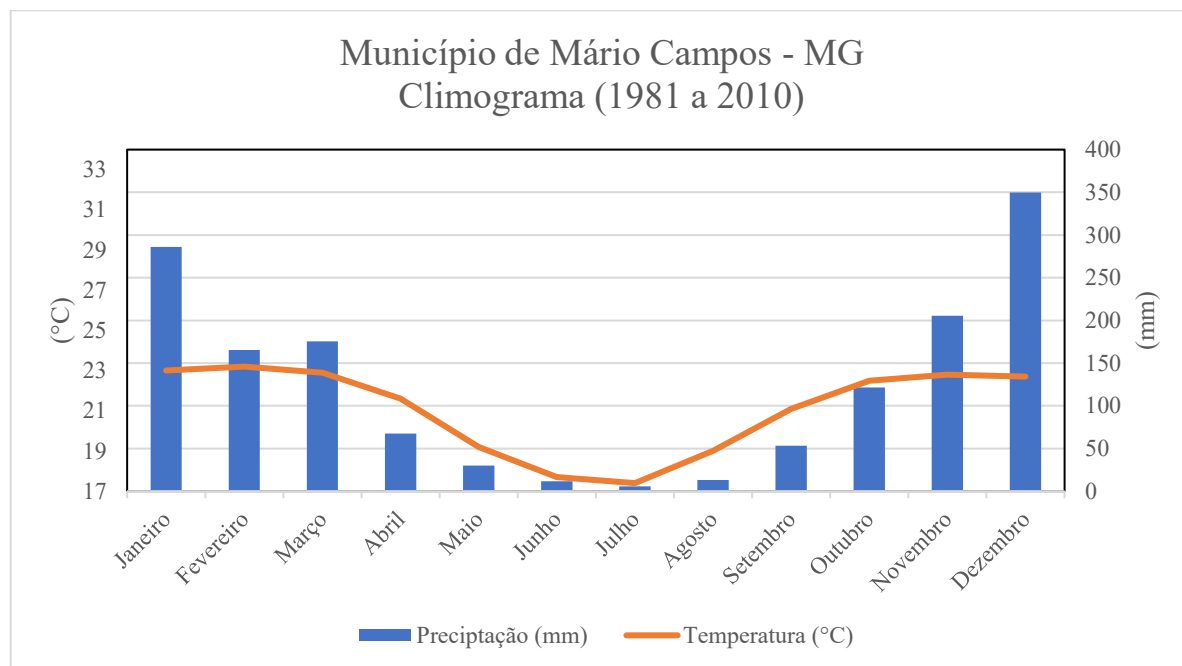
Fonte: Elaborada pela autora.

A vazão hídrica dos rios e corpos d'água é suscetível a variações ao longo do ano, fenômeno que está vinculado a diversos fatores, incluindo ações antrópicas, uso excessivo do recurso e as flutuações no regime de chuvas. A quantificação dessa vazão é realizada por meio de estações meteorológicas presentes nos municípios ou em suas proximidades, desempenhando um papel essencial na compreensão da dinâmica tanto pluvial quanto fluvial da área sob análise.

No contexto do município de Mário Campos, destaca-se que não há uma estação meteorológica cadastrada nos registros do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). Em decorrência dessa ausência, a caracterização local foi conduzida levando em consideração a estação meteorológica mais próxima, a qual está situada no município de Ibitaré.

Conforme evidenciado no Gráfico 1, no Climograma do município de Mário Campos, a descrição dos aspectos pluviométricos em escala municipal baseou-se em um intervalo temporal compreendido entre 1981 e 2010. Tal escolha decorre da indisponibilidade de dados mais recentes na estação meteorológica mencionada. A análise desses dados revelou que a temperatura média apresentou um comportamento relativamente homogêneo, indicando baixa variabilidade, com uma amplitude térmica de aproximadamente 5,8 °C. Os registros indicam uma temperatura máxima de 23,2 °C, mínima de 17,4 °C e uma média mensal total estimada em 21,1 °C ao longo do período considerado.

Gráfico 1 – Climograma do município de Mário Campos



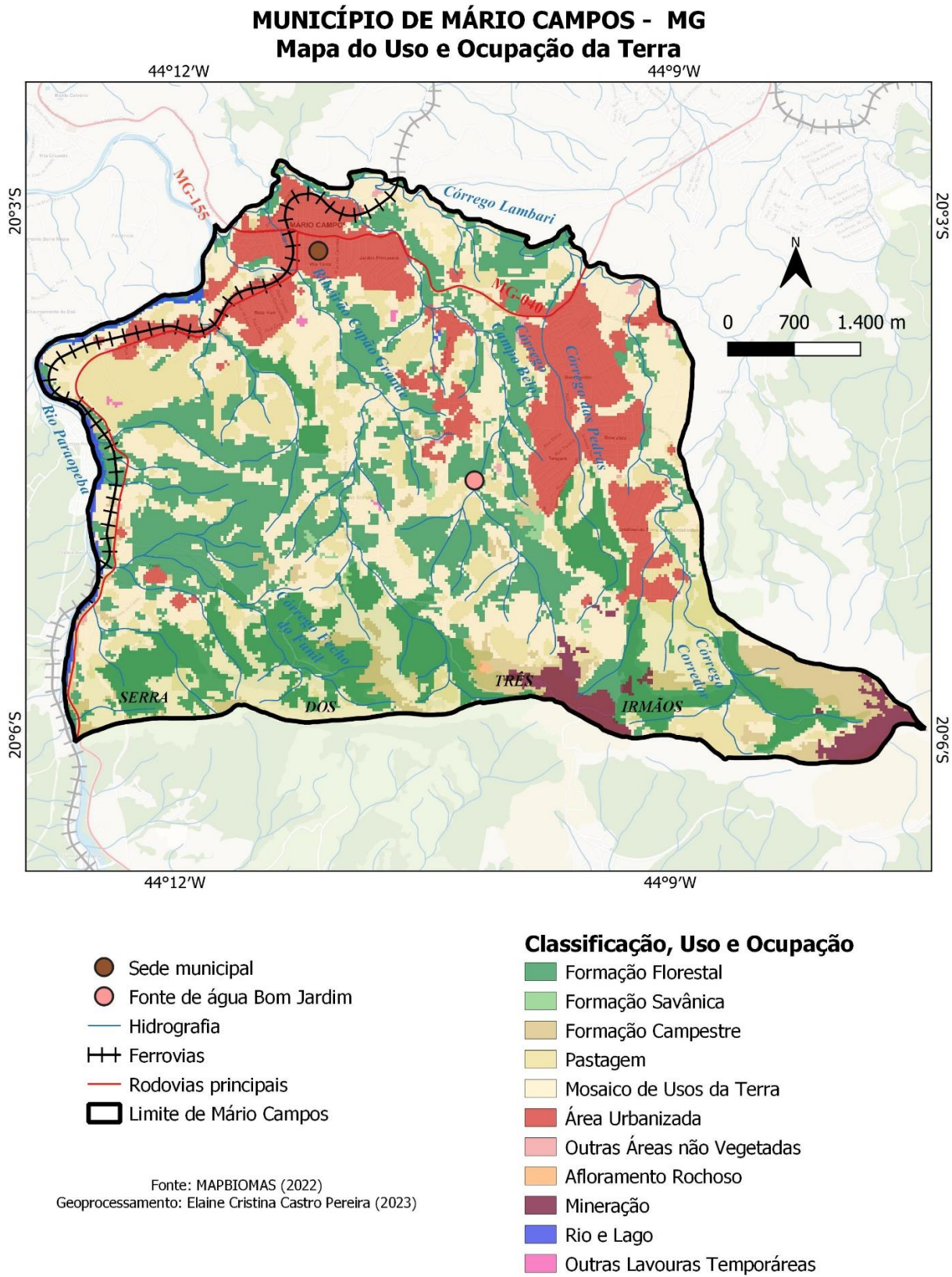
Fonte: Elaborado pela autora.

Consoante aos dados da precipitação acumulada para o período supracitado, observa-se que, no período de estiagem, os índices de precipitação estão em torno de 5,7 milímetros a 13,2 milímetros/mensais, estendendo-se nos meses de junho, julho e agosto. Nos demais meses do ano a precipitação aumenta consideravelmente, chegando em torno de 350 milímetros mensais, durante o trimestre chuvoso.

4.4.5 *Uso da terra e a cobertura vegetal*

Conforme o IBGE (2019), o município de Mário Campos está situado no bioma da Mata Atlântica, tendo como vegetação predominante a Floresta Estacional Semidecídua, descrita na Figura 10 de forma genérica como Formação Florestal.

Figura 10 – Mapa de uso e ocupação da terra no município de Mário Campos



Fonte: Elaborado pela autora.

Esse tipo de vegetação está correlacionado ao clima tropical, o qual se caracteriza pela ocorrência de períodos de chuvas intensas durante o verão, seguidas por estiagens prolongadas. Essa variação sazonal resulta na presença de múltiplos estratos vegetais, nos quais se destacam árvores de alturas variáveis, além de arbustos, cipós e epífitas. Essa vegetação é constituída por fanerófitos com gemas foliares protegidas da seca por escamas e cujas folhas adultas são esclerófilas ou membranáceas decíduais (IBGE, 2012).

Outra característica dessa vegetação é a presença de árvores caducifólias, que perdem suas folhas durante o período de seca anual. Essa adaptação permite que as árvores minimizem a perda de água por transpiração durante a estação seca e conservem energia para sobreviver até a chegada das chuvas subsequentes. A proporção de árvores caducifólias presentes na floresta como um todo, e não considerando espécies específicas que perderam suas folhas individuais, normalmente varia entre 20% e 50% (IBGE, 2012).

É importante ressaltar que o bioma da Mata Atlântica, no qual se insere o município de Mário Campos, é objeto de proteção legal pela Lei n. 11.428/2006, conhecida como Lei da Mata Atlântica, cujas diretrizes são regulamentadas pelo Decreto n. 6.660/2008. Essa legislação tem como objetivo preservar e promover a conservação desse importante bioma.

É possível observar também a presença de manchas de Cerrado na região em estudo, conforme indicado pelo MapBiomas (2021), em Mário Campos estão presentes duas formações distintas, a saber: Formação Savânica e Formação Campestre, conforme apresentado anteriormente na Figura 10. Ressalta-se que o Cerrado brasileiro é reconhecido como a savana com a maior diversidade biológica global, sendo também o segundo maior bioma do país em extensão, superado apenas pela Floresta Amazônica (EMBRAPA, 2018).

Com base nos dados do IBGE (2019), verifica-se que o município possui uma extensão territorial de 35,196 km², dos quais 4,96 km² correspondem à área urbana. A principal atividade econômica da região é a agrícola, com destaque para a horticultura, ocupando 927 hectares do município, com 140 estabelecimentos agropecuários, os quais se encontram, de forma intercalada, em toda a extensão do território do município. Essa atividade econômica está integrada ao chamado cinturão verde da RMBH (IBGE, 2017).

O cinturão verde consiste em uma área de proteção ambiental composta por vegetação que pode incluir parques, chácaras, reservas ambientais, jardins ou pomares localizados nas proximidades de centros urbanos, além de locais de produção agrícola que servem para abastecer as áreas urbanas circunvizinhas (Moraes, 2015). Além da horticultura, também são

encontradas no município áreas de pastagem, associadas às atividades agropecuárias da região.

Segundo dados fornecidos pela Prefeitura de Mário Campos, as áreas identificadas por mineração na porção sul do município são áreas de depósito de mineral da extração feita nos municípios circunvizinhos. O município até o momento não possui nenhum licenciamento para extração de minério, mas o território também é utilizado como “corredor de carga” por empresas que exercem essas atividades nos municípios limítrofes e passam pelo município com as cargas extraídas (Mário Campos, 2023).

A configuração territorial do município abrange áreas urbanas, atividades agrícolas, e regiões de pastagem. A Prefeitura informou que as atividades econômicas para geração de emprego e renda no município se concentram na presença de dois grandes supermercados, e diversos outros estabelecimentos menores, como também na presença das empresas Aquasolis Soluções Construtivas, que tem como principal atividade a produção de equipamentos metálicos, e a empresa BCM Comércio e Indústria de Água Mineral Ltda., responsável pela captação e o envase da água mineral Bom Jardim (Mário Campos, 2023).

Como mencionado, destaca-se a relevância da produção hortícola local, que, além de contribuir para o abastecimento de vários municípios vizinhos, foi oficialmente reconhecida como um bem cultural protegido pelo Decreto n. 955-A, datado de 01 de agosto de 2017. Observa-se que essa atividade deve ser reconhecida como uma tradição de caráter familiar que impulsionou o desenvolvimento econômico, como também teve um papel fundamental no avanço social e na ocupação efetiva do município.

Os locais empregados para a prática agrícola apresentam uma distribuição heterogênea dentro dos limites territoriais do município de Mário Campos, caracterizando a utilização simultânea de espaços rurais e urbanos como locais de trabalho, nos quais distintas gerações são empregadas no ofício. A significância do labor vinculado ao cultivo de hortas em Mário Campos transcende a prestação de serviços pelos profissionais envolvidos. A história e a carga simbólica inerente a essa ocupação estão intrinsecamente conectadas a narrativas individuais, abrangendo famílias inteiras. Ademais, remontam a memórias coletivas, delineando os modos de vida na cidade e os processos que culminaram na transição de um distrito subordinado a Ibirité para a consolidação como a cidade de Mário Campos (Minas Gerais, 2017).

Conforme mencionado no Decreto n. 955 de 2017, o método empregado no plantio e cultivo de hortaliças em Mário Campos foi interpretado como uma manifestação cultural, permanecendo como um recurso eficaz na construção do sentido de identidade, tanto pessoal

quanto coletiva. Nesse sentido, o registro detalhado dessa ocupação implica na identificação e valorização de um conjunto de elementos culturais intrinsecamente relacionados à prática social, que se integra de maneira fundamental ao funcionamento da economia da cidade.

Portanto, as hortas urbanas localizadas no município de Mário Campos representam ambientes multifuncionais, promovendo interações sociais, oportunidades de trabalho e aprendizado. Destaca-se, ainda, que essa atividade possui um papel crucial na configuração da dinâmica socioeconômica e ambiental do município.

5 PERCEPÇÕES E PRÁTICAS EDUCATIVAS DOS DOCENTES DAS ESCOLAS ESTADUAIS DO MUNICÍPIO DE MÁRIO CAMPOS, MG

A partir da pesquisa realizada foi possível compreender a integração do estudo da água, bacias hidrográficas e recursos hídricos nos componentes curriculares de Geografia e Ciências/Biologia, associados a práticas educacionais direcionadas para a Educação Ambiental. Os PCNs (1998), a BNCC (2018), e o CRMG (2024) oferecem as diretrizes para o docente abordar o tema, entretanto, é o docente, por meio das práticas pedagógicas alinhadas ao planejamento de aula, que consegue buscar as melhores estratégias didáticas para abordagem da temática da água, empregando-a de maneira transversal indispensável para sua efetivação.

5.1 Caracterização da oferta de Ensino Básico no município de Mário Campos

A oferta de ensino no município de Mário Campos abarca todos os níveis da Educação Básica, a saber: Pré-Escola, Ensino Fundamental I e II e Ensino Médio. A obrigatoriedade dessa oferta está prevista pela legislação nacional redigida pela Emenda Constitucional n. 59, de 11 de novembro de 2009, no artigo 208, inciso I: “Educação Básica obrigatória e gratuita dos 4 (quatro) aos 17 (dezessete) anos de idade, assegurada inclusive sua oferta gratuita para todos os que a ela não tiveram acesso na idade própria” (Brasil, 2009).

Ressalta-se que, tanto a Constituição Federal quanto a Lei de Diretrizes e Bases (LDB), estabelecem que a disponibilidade gratuita da Educação Básica é garantida não apenas aos que não tiveram acesso a ela na idade apropriada, mas também aos jovens e adultos, por meio da modalidade de ensino que é a Educação de Jovens e Adultos (EJA). Essa modalidade deve ser ofertada no ensino noturno regular, com condições condizentes às do educando, como também deve-se buscar atender suas necessidades e disponibilidades, para, assim, garantir aos que forem trabalhadores as condições de acesso e permanência na escola. Também é de responsabilidade estatal e municipal o atendimento educacional especializado e gratuito aos educandos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação, transversal a todos os níveis, etapas e modalidades.

A concessão da prioridade da oferta de ensino pelas esferas municipais e estaduais está prevista no artigo 211, da Constituição Federal, assim, os municípios atuam prioritariamente

na Educação Infantil e no Ensino Fundamental I. Já os Estados e o Distrito Federal atuam prioritariamente no Ensino Fundamental II e Médio (Brasil, 1988).

A partir do exposto, e considerando o Artigo 205 da Constituição Federal, entende-se que a educação é direito de todos e dever do Estado e da família, o que é promovido e incentivado com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento do sujeito, e seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho (Brasil, 1988).

No que diz respeito às repartições das modalidades, temos a seguinte composição: A Educação Infantil (creches e pré-escola), o Ensino Fundamental I (1º ano ao 5º ano), o Ensino Fundamental II (6º ano ao 9º ano) e o Ensino Médio (1ª, 2ª e 3ª série).

Segundo a LDB, Artigo 29, a Educação Infantil, “primeira etapa da Educação Básica, tem como finalidade o desenvolvimento integral da criança de até 5 (cinco) anos, em seus aspectos físico, psicológico, intelectual e social, complementando a ação da família e da comunidade” (Brasil, 2017, p. 22). A carga horária mínima anual da Educação Infantil deverá ser de 800 (oitocentas) horas, distribuída por um mínimo de 200 (duzentos) dias letivos (Brasil, 2017).

O Artigo 32 da LDB esclarece que o Ensino Fundamental, deve ter a duração de 9 (nove) anos, iniciando-se aos 6 (seis) anos de idade. Ele tem como objetivo a formação básica do cidadão, alcançando:

I – o desenvolvimento da capacidade de aprender, tendo como meios básicos o pleno domínio da leitura, da escrita e do cálculo; II – a compreensão do ambiente natural e social, do sistema político, da tecnologia, das artes e dos valores em que se fundamenta a sociedade; III – o desenvolvimento da capacidade de aprendizagem, tendo em vista a aquisição de conhecimentos e habilidades e a formação de atitudes e valores; IV – o fortalecimento dos vínculos de família, dos laços de solidariedade humana e de tolerância recíproca em que se assenta a vida social (Brasil, 2017, p. 23).

Pode-se entender o Ensino Médio a partir do Artigo 35 da LDB, o qual explica que este é a etapa final da Educação Básica e tem a duração de três anos, possuindo as seguintes finalidades:

I - a consolidação e o aprofundamento dos conhecimentos adquiridos no Ensino Fundamental, possibilitando o prosseguimento de estudos; II - a preparação básica para o trabalho e a cidadania do educando, para continuar aprendendo, de modo a ser capaz de se adaptar com flexibilidade a novas condições de ocupação ou aperfeiçoamento posteriores; III - o aprimoramento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico; IV - a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina (Brasil, 2017, p. 24).

Nesse mesmo artigo, há a explicação de que a BNCC definirá os direitos e objetivos de aprendizagem do Ensino Médio, conforme diretrizes do Conselho Nacional de Educação,

bem como a Lei n. 13.415, de 2017. Dessa forma, o Ensino Médio deverá ter as seguintes áreas do conhecimento: “I - linguagens e suas tecnologias; II - matemática e suas tecnologias; III - ciências da natureza e suas tecnologias; IV - ciências humanas e sociais aplicadas” (Brasil, 2017, p. 25).

O Art. 35 também aborda que, no Ensino Médio, a BNCC deverá incluir, obrigatoriamente, estudos e práticas de educação física, arte, sociologia e filosofia, ensino da língua portuguesa e matemática, assegurando às comunidades indígenas a utilização das respectivas línguas maternas. O mesmo artigo esclarece que a carga horária total do Ensino Médio não poderá ser superior a mil e oitocentas horas, de acordo com a definição dos sistemas de ensino, e que os currículos do Ensino Médio deverão considerar a formação integral do aluno, de maneira a adotar um trabalho voltado para a construção de seu projeto de vida e para sua formação nos aspectos físicos, cognitivos e socioemocionais.

A respeito das responsabilidades dos docentes, de acordo com a LDB, eles devem participar da elaboração da proposta pedagógica da escola, bem como elaborar e cumprir o plano de trabalho, segundo a proposta pedagógica da escola, além de zelar pela aprendizagem dos alunos. É necessário também que estes estabeleçam estratégias de recuperação daqueles alunos que possuem menor rendimento escolar. É dever dos docentes, também, ministrar os dias letivos e horas-aula estabelecidos, além de participar integralmente dos períodos dedicados ao planejamento, à avaliação e ao desenvolvimento profissional e colaborar com as atividades de articulação da escola com as famílias e a comunidade.

Sobre a base de como deve ser realizado o ensino nas escolas, pode-se localizar, no Artigo 3 da LDB, as especificações:

I- Igualdade de condições para o acesso e permanência na escola; II – liberdade de aprender, ensinar, pesquisar e divulgar a cultura, o pensamento, a arte e o saber; III – pluralismo de ideias e de concepções pedagógicas; IV – respeito à liberdade e apreço à tolerância; V – coexistência de instituições públicas e privadas de ensino; VI – gratuidade do ensino público em estabelecimentos oficiais; VII – valorização do profissional da educação escolar; VIII – gestão democrática do ensino público, na forma desta Lei e da legislação dos sistemas de ensino; IX – garantia de padrão de qualidade; X – valorização da experiência extraescolar; XI – vinculação entre a educação escolar, o trabalho e as práticas sociais; XII – consideração com a diversidade étnico-racial (Brasil, 2017, p. 9).

Para o funcionamento das escolas públicas e privadas, é fundamental o cumprimento da LDB, como também é necessário que as escolas se enquadrem na BNCC. Trata-se de um “documento plural e contemporâneo, resultado de um trabalho coletivo inspirado nas mais avançadas experiências do mundo” (Brasil, 2018, p. 5). É a partir da utilização desse documento que as redes de ensino e instituições escolares públicas e particulares obtêm uma

referência nacional comum, que é obrigatória para a elaboração dos seus currículos, como também para suas propostas pedagógicas. Com a BNCC, é possível promover a “elevação da qualidade do ensino com equidade e preservando a autonomia dos entes federados e as particularidades regionais e locais” (Brasil, 2018, p. 11).

A BNCC esclarece quais são as 10 competências gerais da Educação Básica (Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio), e é importante ressaltar que tais competências seguem se articulando na construção de conhecimentos, no desenvolvimento de habilidades e na formação de atitudes e valores, nos termos da LDB:

1. Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.
2. Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.
3. Valorizar e fruir as diversas manifestações artísticas e culturais, das locais às mundiais, e também participar de práticas diversificadas da produção artístico-cultural.
4. Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.
5. Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.
6. Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais e apropriar-se de conhecimentos e experiências que lhe possibilitem entender as relações próprias do mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade.
7. Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta.
8. Conhecer-se, apreciar-se e cuidar de sua saúde física e emocional, compreendendo-se na diversidade humana e reconhecendo suas emoções e as dos outros, com autocrítica e capacidade para lidar com elas.
9. Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza.
10. Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários (Brasil, 2018, p. 9).

Além da BNCC, os PCNs desempenham um papel crucial como direcionadores do ensino básico no Brasil. Esse documento é uma referência nacional para a estrutura curricular, além de estabelecer metas educacionais alinhadas às ações políticas do Ministério da Educação.

A construção dos PCNs estrutura-se na ideia de cidadania, entendida aqui além do acesso à vaga (imprescindível), mas também como acesso ao ensino de qualidade, com professores incentivados e preparados constantemente para novas metodologias e tecnologias.

Os Parâmetros Curriculares procuram alcançar todos os estudantes do país, em qualquer estado e município, propondo eixos temáticos que devem ser trabalhados pelas escolas e professores considerando as especificidades do local e região. Essa valorização do local onde se vive é o caminho principal para a cidadania dos estudantes. A escola é protagonista nesse processo proposto, visto que:

O desenvolvimento dos Parâmetros Curriculares Nacionais vai ocorrer na medida em que cada escola os torne seus. Por isso, será preciso operacionalizar os princípios dos Parâmetros Curriculares Nacionais no projeto educativo de cada escola, peça fundamental de seu bom funcionamento (Brasil, 1998, p. 10).

Todas essas definições “servem de norte para o trabalho das diferentes áreas curriculares, que estruturam o trabalho escolar: Língua Portuguesa, Matemática, Ciências Naturais, História, Geografia, Arte, Educação Física e Língua Estrangeira.” (Brasil, 1998, p. 9). Também indicam o caminho para o estudo de temas transversais relevantes para a sociedade, como ética, meio ambiente, trabalho, consumo, cultura, saúde e outros temas que se apresentem como importantes e que devam ser abordados de forma não fragmentada. Sobre os temas transversais os Parâmetros Curriculares destacam:

A transversalidade pressupõe um tratamento integrado das áreas e um compromisso com as relações interpessoais no âmbito da escola, pois os valores que se quer transmitir, os experimentados na vivência escolar e a coerência entre eles devem ser claros para desenvolver a capacidade dos alunos de intervir na realidade e transformá-la, tendo essa capacidade relação direta com o acesso ao conhecimento acumulado pela humanidade (Brasil, 1998, p. 65).

O documento da BNCC esclarece os dois conceitos decisivos para todo o desenvolvimento da questão curricular no Brasil. O primeiro é a relação entre o que é básico-comum e o que é diverso em matéria curricular, “as competências e diretrizes são comuns, os currículos são diversos” (Brasil, 2018, p. 11). O segundo conceito é o que tange ao foco do currículo, sobre esse, é importante ressaltar que o estado Minas Gerais, além de utilizar a BNCC e os PCNs como referências, possui o seu próprio currículo, o CRMG.

A elaboração do CRMG para Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio foi feita a partir dos fundamentos educacionais da Constituição Federal (Brasil, 1988), na LDB (Brasil, 9394/96), no Plano Nacional de Educação (PNE) (Brasil, 2014) e na BNCC (Brasil, 2018). O seu desenvolvimento se deu também por meio do reconhecimento e da valorização dos diferentes povos, culturas, territórios e tradições existentes em Minas Gerais.

Os CRMG estão publicados nos Planos de Cursos e disponibilizados para o professor por meio virtual, através da plataforma da Secretaria do Estado de Minas Gerais.² Tais planos foram elaborados para cada ano de estudo, tanto para o Ensino Fundamental quanto para o Ensino Médio.

Esse currículo é o resultado de um trabalho coletivo de centenas de profissionais de várias regiões de Minas Gerais, com isso ele apresenta uma pluralidade de ideias, identidades e expressões mineiras, em conformidade com a BNCC. Suas modalidades de ensino, além de estarem em consonância com as diretrizes e normativas nacionais e estaduais da Educação Básica, bem como com a BNCC, têm como objetivo estimular, progressivamente, a garantia da educação como direito. Além disso, ele se fundamenta no princípio de equidade no acesso à educação no território mineiro. Esse documento já apresentava uma referência curricular para as escolas de Educação Infantil e Ensino Fundamental, desde 2019, como também para o Ensino Médio de todo o estado a partir de 2021.

Partindo para a escala municipal, as propostas pedagógicas das instituições de ensino são orientadas por um instrumento reconhecido como Projeto Político Pedagógico (PPP), cuja elaboração é individualizada para cada escola e feita com a participação de toda a comunidade escolar, representada pela direção escolar, equipe pedagógica, docentes, discentes e responsáveis legais. O PPP deve ser meticulosamente construído, levando em consideração as características individuais do público-alvo atendido pela escola, assim como o contexto local em que a instituição está inserida. Esse processo deve respeitar as particularidades do corpo discente, visando formular as mais apropriadas propostas pedagógicas em concordância com os documentos normativos da educação nos âmbitos estadual e federal.

Nessa circunstância, o PPP assume um papel crucial como instrumento de gestão democrática, uma vez que sua elaboração implica na reflexão coletiva sobre os princípios fundamentais que embasam as definições cruciais para o funcionamento da instituição. Essas definições abarcam a filosofia e proposta psicopedagógica da escola, a estrutura organizacional, as relações de trabalho, a interação entre aluno e professor, os conteúdos

² Disponível em: < <https://curriculoreferencia.educacao.mg.gov.br/>>.

programáticos, os métodos didáticos, a abordagem pedagógica, as estratégias de ensino, bem como os processos de avaliação, recuperação, atividades culturais, lazer, convívio social e demais aspectos relevantes. O PPP, portanto, se consolida como um mecanismo substancial para a promoção da gestão democrática, contribuindo para a construção de ambientes educacionais mais inclusivos e alinhados com os princípios educacionais normativos vigentes.

Nesse contexto, a Educação Básica no Município de Mário Campos é regida pelos documentos norteadores supracitados em níveis federal e estadual, os quais, em consonância, orientam a atuação da equipe pedagógica em conjunto com os professores na elaboração do Planejamento Anual. Este documento engloba os conteúdos e habilidades que devem ser trabalhados ao longo de todo o ano letivo.

Com o intuito de otimizar a organização e execução desse planejamento, ele é estruturado de forma a abranger períodos bimestrais ou trimestrais, de acordo com a organização de cada instituição de ensino. Adicionalmente, destaca-se que a aplicação do Planejamento Anual é uma prática obrigatória para todos os profissionais que atuam no mesmo componente curricular. Essa abordagem visa garantir a coesão e a uniformidade no processo educacional, alinhando-se aos princípios e diretrizes estabelecidos pelos documentos norteadores.

Por fim, cabe ao professor elaborar seu planejamento de aula diário, aliando as competências e habilidades que devem ser alcançadas de acordo com o conteúdo programático, em face das peculiaridades do grupo específico de alunos que está sendo atendido. Assim, o docente pode contribuir com uma experiência de aprendizagem significativa e integrada para os estudantes, auxiliando o desenvolvimento pleno de suas potencialidades e na sua formação.

O município de Mário Campos apresenta uma estrutura educacional composta por sete escolas municipais, destinadas ao atendimento de crianças a partir de um ano de idade, na modalidade creche/pré-escola até o Ensino Fundamental I (1º ano ao 5º ano). Cabe destacar que o Ensino Fundamental I é também ofertado na EJA. No ano de 2023, a Secretaria de Educação do município registrou um total de 1.580 alunos matriculados nessas instituições. Vale ressaltar que o município também possui 1 (uma) escola privada que atende da pré-escola ao 5º ano do Ensino Fundamental I.

Ademais, o município abriga duas escolas da rede estadual de ensino, as quais oferecem o Ensino Fundamental II e Médio (6º ano do Ensino Fundamental a 3ª série do

Ensino Médio). No ano de 2023, o número de matrículas ativas nas duas escolas estaduais totalizou 1.445 (Mário Campos, 2023).

5.2 Estrutura curricular que compõe as disciplinas de Geografia e Ciências/Biologia na temática água, bacias hidrográficas e recursos hídricos no Ensino Fundamental II e Médio

Os componentes curriculares de Geografia e Ciências/Biologia do estado de Minas Gerais têm seus conteúdos programáticos estruturados à luz dos PCNs, da BNCC e do CRMG. Alinhando-se a esses referenciais, são desenvolvidos diversos livros didáticos por editoras de todo o país, os quais, após passarem por avaliação e autorização pelo MEC, ficam disponíveis para a escolha por parte das instituições de ensino. Cada instituição pode selecionar o livro didático que melhor atenda aos seus objetivos pedagógicos e propostas de ensino.

Os PCNs, tanto para a disciplina Geografia quanto para a disciplina Ciências, valorizam a experiência do aluno e do seu lugar, com a introdução de saberes não fragmentados, saberes que façam sentido no seu cotidiano.

No que se refere ao ensino das Ciências Naturais, os Parâmetros Curriculares estruturam-se em eixos temáticos: “Vida e Ambiente”, “Ser Humano e Saúde”, “Tecnologia e Sociedade” e “Terra e Universo”. O aprendizado deve capacitar os estudantes para colher e processar informações de forma contínua, instrumentalizando-o na avaliação de situações, tomada de decisão, “atuando de forma crítica em seu meio social” (Brasil, 1998, p. 62). Tanto escolas como professores têm a responsabilidade de propor o “entendimento da ciência como construção histórica e como saber prático, superando as limitações do ensino passivo” (Brasil, 1998, p. 62).

Para o ensino da Geografia, os PCNs indicam abordagem teórica e metodológica que procura contemplar os principais avanços que ocorreram no interior dessa disciplina, incluindo tanto as contribuições da Geografia Tradicional, de cunho positivista, ou da Geografia Crítica, tanto da alicerçada no pensamento marxista quanto das novas correntes teóricas do pensamento geográfico, as quais se convencionou chamar de Geografia Humanista e Geografia da Percepção (Brasil, 1998, p. 61).

A partir dessa proposta, os estudantes terão acesso a “uma Geografia que valoriza suas experiências e a dos outros, e ao mesmo tempo estarão aprendendo a valorizar não apenas o seu lugar, mas transcendendo a dimensão local na procura do mundo” (Brasil, 1998, p. 61).

Para tanto, no ensino da Educação Ambiental, especificamente no estudo da água, tem-se a interação das pluralidades dos locais, de forma que o aluno entenda que é um cidadão do mundo, que as atitudes locais podem ter repercussões globais e vice-versa. A água como elemento físico da natureza, essencial para a vida na Terra, também é fundamental na produção de bens e serviços (o que vem resultando em contaminação, desperdício etc.), sendo ainda componente cultural e religioso para vários povos e comunidades.

O ensino da Geografia deve possibilitar que o aluno entenda que sua vida, no seu local, interage “com as pluralidades dos lugares, num processo de globalização, fortalecendo o espírito de solidariedade como cidadão do mundo” (Brasil, 1998, p. 62).

O ensino das Ciências Naturais organiza-se em eixos temáticos que articulam a importância social dos alunos com a relevância científico-tecnológica: “Vida e Ambiente”, “Ser Humano e Saúde”, “Tecnologia e Sociedade” e “Terra e Universo”. Eixos temáticos que objetivam desenvolver “a compreensão do mundo, que lhes dê condições de continuamente colher e processar informações, desenvolver comunicação, avaliar situações, tomar decisões, ter atuação positiva e crítica em seu meio social” (Brasil, 1998, p. 62).

Os CRMG, alinhados aos PCNs e a BNCC, direcionam o estudo das Ciências da Natureza para abordagens que desenvolvam “atitudes e valores que envolvem muitos aspectos da vida social, da cultura, do sistema produtivo e das relações entre o ser humano e a natureza” (Minas Gerais, 2024, p. 471). Já a abordagem das Ciências Humanas, aqui incluídas as disciplinas de Geografia, História e Ensino Religioso, “deve propiciar aos estudantes a capacidade de interpretar o mundo, de compreender processos e fenômenos sociais, políticos, religiosos e culturais e de atuar de forma ética, responsável, consciente e autônoma diante de fenômenos sociais e naturais” (Minas Gerais, 2024, p. 516).

As propostas da BNCC para o 6º ano, nos componentes curriculares de Ciências e Geografia, além de explicar a formação do ciclo da água, trazem discussões desse elemento nas perspectivas: da geração de energia, da importância para o clima, do uso na prática agrícola, do escoamento superficial nos meios urbano e rural e das bacias hidrográficas

Detalhando os objetivos de aprendizagem considerando o elemento água, no 6º ano, no estudo de Ciências, unidade temática Ciência e Tecnologia, destaca-se o tratamento da água junto ao tratamento do solo, considerando a sustentabilidade. Na Geografia, apresenta-se o ciclo da água, os conceitos de bacias e redes hidrográficas, na unidade temática Conexões e Escalas. A apropriação dos recursos hídricos é discutida no tema Natureza, Ambientes e Qualidade de Vida.

No componente curricular de Ciências, observa-se no tema “Matéria e Energia” a proposta de aplicar os conhecimentos sobre as mudanças de estado físico da água para explicar o ciclo hidrológico e analisar suas implicações na agricultura, no clima, na geração de energia elétrica, no provimento de água potável e no equilíbrio dos ecossistemas regionais (ou locais).

Nesse tópico, o estudante pode ser provocado a representar os elementos do ambiente em que vive; construir habilidades que contemplem atitudes sustentáveis; entender o ecossistema; as ações humanas que geram impacto no ciclo da água, provocando alterações no clima terrestre, e relatar quais consequências locais e regionais são ocasionadas pela intervenção humana ao produzir energia elétrica; verificar a importância da cobertura vegetal para a manutenção do ciclo da água, a conservação dos solos, dos cursos de água e da qualidade do ar atmosférico.

Ainda nessa unidade temática, no Plano de Curso do 6º ano, elaborado a partir dos CRMG, percebe-se a discussão do elemento água na proposta de “pesquisar e relacionar sistemas produtivos locais ou regionais que utilizem a separação de materiais no seu processo, como o tratamento de água e/ou efluentes, a produção do álcool, entre outros” (Minas Gerais, 2024, p. 105).

No componente curricular Geografia, no tema “Conexões e Escalas”, objeto de estudo Relações entre os componentes físico-naturais, a proposta é descrever o ciclo da água, comparando o escoamento superficial no ambiente urbano e rural, reconhecendo os principais componentes da morfologia das bacias hidrográficas e das redes hidrográficas e a sua localização no modelado da superfície terrestre e da cobertura vegetal.

A temática da água é estudada no tema “Natureza, Ambientes e Qualidade de vida”, no objeto de estudo Biodiversidade e Ciclo Hidrológico, explicando a apropriação dos recursos hídricos pelo sistema de irrigação, tratamento e redes de distribuição, bem como suas vantagens e desvantagens em diferentes épocas e lugares. Ainda nesse tema, propõe-se identificar o consumo dos recursos hídricos e o uso das principais bacias hidrográficas no Brasil e no mundo, enfatizando as transformações nos ambientes urbanos.

No referido Plano de Curso do CRMG do 6º ano, também se aborda diretamente o objeto de estudo Biodiversidade e Ciclo Hidrológico, indicando discussões sobre a importância do “ciclo hidrológico e da biodiversidade e as diversas práticas com bases em princípios sustentáveis, levando a uma consciência crítica com responsabilidade do estudante” (Minas Gerais, 2024, p. 118).

Para o 7º ano, a BNCC propõe, no componente curricular de Ciências, a discussão da água como elemento do ecossistema e qualidade de vida da população. Em Geografia, o estudo da água torna-se parte do aprendizado sobre produção, consumo e unidades de conservação.

Em Ciências, a proposta que se articula com o elemento água está no tema “Vida e Evolução”, que busca caracterizar os principais ecossistemas brasileiros quanto à paisagem, à quantidade de água, ao tipo de solo, à disponibilidade de luz solar, à temperatura etc., correlacionando essas características à flora e fauna específicas, além de acrescentar a discussão de impactos ambientais.

No mesmo tema, propõe-se ainda interpretar as condições de saúde da comunidade, cidade ou estado, com base na análise e comparação de indicadores de saúde (como taxa de mortalidade infantil, cobertura de saneamento básico e incidência de doenças de veiculação hídrica, atmosférica entre outras) e dos resultados de políticas públicas destinadas à saúde.

No componente curricular de Geografia, a abordagem da água se manifesta de maneira transversal no tema “Mundo do trabalho”, no objeto de estudo Produção, Circulação e Consumo de Mercadorias. Nesse contexto, ocorre a análise de como a produção, a circulação e o consumo de mercadorias geram impactos ambientais, ao mesmo tempo em que influenciam a distribuição de riquezas em diversas localidades (Brasil, 2018).

De maneira transversal, a água também pode ser enfocada no tema “Natureza, Ambientes e Qualidade de Vida”, por meio da comparação de unidades de conservação presentes no município de residência dos discentes com aquelas encontradas em outras localidades brasileiras, tendo como referência a estrutura do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC).

O estudo desse tema também é apresentado no Plano de Ensino do 7º ano do CRMG, propondo “incentivar a pesquisa sobre unidades de conservação, os critérios para a sua criação, a sua importância para a preservação da biodiversidade natural, cultural e manutenção dos recursos hídricos” (Minas Gerais, 2024, p. 133). Além disso, no currículo de Minas Gerais, no tema “Natureza, Ambientes e Qualidade de Vida”, os discentes são provocados a entender como a dinâmica dos componentes físico-naturais no território nacional (e mineiro) são utilizados para identificar e caracterizar os domínios morfoclimáticos, bem como a preservação dos recursos hídricos é fundamental na biodiversidade.

No 8º ano, são abordadas discussões acerca da água ao introduzir o estudo da geração e consumo de energia, do clima e da sustentabilidade da vida, tanto em âmbito local quanto global. Além disso, propõe-se o exame dos principais recursos hídricos da América Latina e os desafios associados à gestão das águas.

Na BNCC, no conteúdo de Ciências, o tema “Matéria e Energia” propõe a identificação e classificação de diversas fontes (renováveis e não renováveis) e tipos de energia empregados em residências e comunidades, instigando o aluno a identificar os tipos de energia utilizados no local em que vive. Esse estudo envolve a análise de aspectos favoráveis e desfavoráveis do emprego de cada fonte de energia, visando capacitar o discente a compreender quais fontes de energia causam menores impactos ambientais.

Nesse tema, o Plano de Curso do 8º ano do CRMG acrescenta “trabalhar o conceito de energia limpa e os possíveis impactos que a geração de energia ocasiona” (Minas Gerais, 2024, p. 99). No mesmo tema, são discutidas e avaliadas a instalação das usinas de geração de energia elétrica, como termoelétricas, hidrelétricas e eólicas, abordando suas semelhanças e diferenças, impactos socioambientais, e o processo de geração, distribuição e utilização dessa energia em contextos locais, como na cidade, comunidade, casa ou escola do aluno.

Na unidade temática “Terra e Universo”, objeto de estudo Clima, em Ciências, destaca-se o estudo da água ao buscar identificar e descrever o clima, o tempo, a poluição atmosférica, as ações humanas que geram poluição e aquelas que minimizam o impacto ambiental. Além disso, são identificadas e analisadas as implicações dessas ações na sustentabilidade, propondo soluções para as alterações provocadas por elas. O elemento água também é abordado na perspectiva do corpo humano, como componente essencial da saúde do nosso corpo, dentro da temática “Vida e Evolução”, o que leva os alunos à reflexão sobre a importância desse elemento para a vida.

O Plano de Curso do 8º ano do CRMG acrescenta a importância de discutir os esforços pela conservação ambiental, citando o exemplo do acordo de Paris, agenda 2030 e ações do cotidiano que podem ser aplicadas, além de abordar os fatores antrópicos que levam a mudanças climáticas (Minas Gerais, 2024).

No componente curricular de Geografia, no tema “Mundo do Trabalho”, objeto de estudo Transformações do Espaço na Sociedade Urbano-Industrial na América Latina, de acordo com a BNCC, deve-se efetuar uma análise da importância dos principais recursos hídricos da América Latina, como o Aquífero Guarani, as bacias do Rio da Prata, do Rio Amazonas e do Rio Orinoco, bem como os sistemas de nuvens na Amazônia e na cordilheira

dos Andes, entre outros. Abordam-se, adicionalmente, os desafios vinculados à gestão e comercialização da água.

A partir dessa proposta de objeto de estudo da BNCC, o Plano de Ensino do 8º ano amplia a discussão de forma a

Desenvolver o entendimento da água como um recurso, ou seja, um bem natural apropriado, que possui valor de mercado e diversos usos essenciais para a humanidade, e que por isso é um recurso valioso em disputa no Brasil, América e no mundo. Para isso o ciclo hidrológico precisa ser retomado, assim como os valores ambientais, com destaque para a preservação e conservação dos mananciais, dos aquíferos e das áreas verdes (Minas Gerais, 2024, p. 114).

Para o 9º ano, as discussões acerca do elemento água, no currículo de Ciências, estão integradas no CRMG associadas a outros elementos naturais, a saber, “os impactos ambientais nas unidades de conservação e medidas de proteção” (Minas Gerais, 2024, p. 118). Dessa forma, os estudos sobre unidades de conservação e iniciativas para a preservação ambiental proporcionam ao discente a compreensão da relevância da criação dessas unidades como medida fundamental para minimizar ações antrópicas que aconteçam de forma demasiada, buscando preservar a integridade dos recursos naturais e promover a sustentabilidade ambiental.

No componente curricular de Ciências, a BNCC apresenta o tema “Vida e Evolução”, objeto de conhecimento Preservação da Biodiversidade, que propõem-se justificar a importância das unidades de conservação para a preservação da biodiversidade e do patrimônio nacional, considerando diversos tipos de unidades, como parques, reservas e florestas nacionais, e suas relações com as populações humanas e atividades correlatas. Além disso, a BNCC e o CRMG fomentam a reflexão sobre iniciativas individuais e coletivas para a solução de problemas ambientais em cidades ou comunidades, destacando os aspectos locais, com base na análise de ações de consumo consciente e práticas sustentáveis bem-sucedidas que são associadas intrinsecamente à questão da água.

Na proposta curricular de Geografia presente na BNCC e no CRMG, tem-se o olhar sobre o elemento água no tema “Natureza, Ambientes e Qualidade de Vida”, a partir da proposta de habilidade de análise das “consequências dos usos de recursos naturais e das diferentes fontes de energia (tais como termelétrica, hidrelétrica, eólica e nuclear) em diferentes países, considerando suas cadeias industriais e de inovação” (Brasil, 2018, p. 395). Sobre esse tema, o Plano de Ensino do 9º ano propõe a discussão dos impactos do uso de recursos naturais para obtenção de fontes de energia, com diferentes finalidades, para atender às demandas da humanidade.

Para o Ensino Médio, os CRMG foram estruturados também a partir dos eixos temáticos propostos na BNCC para abranger os três anos do Ensino Médio (1ª, 2ª e 3ª série). Os eixos temáticos são apresentados por áreas de conhecimento, o que confere caráter interdisciplinar. Nesse contexto, o elemento água é posto como tema transversal, assim, ele pode ser estudado sob várias perspectivas.

Considerando a Educação Ambiental e particularmente o estudo da água, destacam-se duas áreas: Ciências da Natureza e Suas Tecnologias, disciplinas de Biologia, Física e Química, e Ciências Humanas e Sociais Aplicadas, incluindo Geografia, História, Filosofia e Sociologia.

A área de conhecimento denominada “Habilidades Específicas de Ciências da Natureza e suas Tecnologias” apresenta como habilidade diretamente aplicada à Educação Ambiental, e por consequência a água, a proposta de “discussão sobre a importância da preservação e conservação da biodiversidade, considerando parâmetros qualitativos e quantitativos, e avaliar os efeitos da ação humana e das políticas ambientais para a garantia da sustentabilidade do planeta” (Brasil, 2018, p. 557). Para tanto, os estudantes são sensibilizados para reflexão da relevância do cuidado de diferentes seres vivos, ecossistemas e a inter-relação entre eles para a sustentabilidade do planeta a longo prazo.

Ainda na mesma área de conhecimento, outra habilidade que incorpora a Educação Ambiental e água é a proposta de:

Analisar questões socioambientais, políticas e econômicas relativas à dependência do mundo atual em relação aos recursos não renováveis e discutir a necessidade de introdução de alternativas e novas tecnologias energéticas e de materiais, comparando diferentes tipos de motores e processos de produção de novos materiais (Brasil, 2018, p. 560).

Destaca-se a importância de examinar diversas questões relacionadas aos aspectos socioambientais, políticos e econômicos que estão vinculados à dependência global dos recursos não renováveis, visando discutir a necessidade premente de explorar alternativas e adotar novas tecnologias tanto na área energética quanto na produção de materiais. O foco está na comparação de diferentes tipos de motores, bem como nos processos de fabricação de novos materiais. Em suma, promover uma análise crítica sobre como as escolhas e práticas atuais impactam o meio ambiente, a sociedade e a economia global, incentivando a busca por soluções mais sustentáveis e inovadoras.

Na área de Ciências da Natureza e Suas Tecnologias, especialmente na disciplina Biologia, o elemento água é diretamente discutido no eixo de conhecimento “Matéria e Energia” (Competência 1), discutindo as interferências humana nos ciclos biogeoquímicos e a

poluição da água, solo e ar. Também, a água é tratada quanto à geração de energia elétrica e aos impactos socioeconômicos e ambientais da construção de usinas, bem como o entendimento do consumo consciente de energia elétrica.

Ainda na mesma área, mas no eixo temático “Vida, Terra e Cosmos” (Competência 2), a Biologia discutirá os impactos ambientais mundiais e as políticas ambientais para a sustentabilidade do planeta. Nesse tópico o estudo da água pode ser voltado para as políticas de proteção de nascentes do Brasil.

O eixo temático “Tecnologias e Linguagens” (Competência 3) também aborda o tema no componente curricular de Biologia, ao propor discussões sobre poluição da água e medidas de preservação ambiental, além do tratamento adequado de água e esgoto. Para o CRMG (2019), com isso o aluno é preparado para:

Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos, elaborando e/ou interpretando textos, gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, por meio de diferentes linguagens, mídias, tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), de modo a participar e/ou promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural e ambiental (Minas Gerais, 2019, p. 213).

Na área de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas, em Geografia, unidade temática Tempo e Espaço (Competência 1), uma das propostas é analisar a ação antrópica na ocupação do espaço geográfico, mudando-o ao longo do tempo e estratificando-o socialmente, discussões importantes para a Educação Ambiental e para o estudo da água. Ainda nessa área de conhecimento, a BNCC apresenta como habilidade a ser desenvolvida com os estudantes do Ensino Médio a capacidade de:

Avaliar e prever efeitos de intervenções nos ecossistemas, e seus impactos nos seres vivos e no corpo humano, com base nos mecanismos de manutenção da vida, nos ciclos da matéria e nas transformações e transferências de energia, utilizando representações e simulações sobre tais fatores, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros); (Brasil, 2018, p. 557).

Na unidade temática “Territórios e Fronteiras” (Competência 2), o entendimento dos conceitos de fronteira, território e territorialidade na ocupação do espaço urbano e rural é fundamental para a discussão sobre a apropriação da água e seu valor. Já na unidade temática “Indivíduo, Natureza, Sociedade, Cultura e Ética” (Competência 3), em Geografia, vê-se a proposta de avaliar os impactos ambientais em áreas rurais e urbanas, considerando práticas produtivas e a relação com o desenvolvimento econômico. É relevante problematizar os conceitos de vulnerabilidade e insegurança ambiental relacionados à contaminação da água.

Articulando-se à Educação Ambiental, a BNCC apresenta a habilidade “analisar os ciclos biogeoquímicos e interpretar os efeitos de fenômenos naturais e da interferência humana sobre esses ciclos, para promover ações individuais e/ ou coletivas que minimizem consequências nocivas à vida” (Brasil, 2018, p. 555).

Sequencialmente, nas demais habilidades vê-se a preocupação de promover a reflexão dos estudantes do Ensino Médio a respeito dos impactos que ações de instituições governamentais e internacionais têm sobre o meio ambiente, já que muitas dessas ações interferem diretamente na conservação de mananciais e acesso à água. Uma dessas habilidades é a de “analisar e discutir o papel e as competências legais dos organismos nacionais e internacionais de regulação, controle e fiscalização ambiental e dos acordos internacionais para a promoção e a garantia de práticas ambientais sustentáveis” (Brasil, 2018, p. 575). Na mesma perspectiva, nota-se a sugestão de examinar os efeitos socioambientais resultantes das ações de entidades governamentais, corporações e cidadãos, abordando as origens dessas condutas, escolhendo, integrando e incentivando aquelas que promovam a conscientização e a ética socioambiental, bem como o consumo consciente (Brasil, 2018).

Complementando as habilidades mencionadas, almeja-se capacitar o aluno para contextualizar e analisar as consequências de variados modelos econômicos na utilização dos recursos naturais. Essa abordagem tem por objetivo proporcionar uma visão abrangente e crítica sobre as interações entre os modelos socioeconômicos e a gestão responsável dos recursos naturais, promovendo a conscientização socioambiental nos estudantes (Brasil, 2018).

5.3 Percepção ambiental com ênfase em recursos hídricos: Entrevistas com os professores da rede básica do Ensino Fundamental II e Médio.

Neste tópico, delineia-se a apresentação das categorias de análise concebidas a partir das verbalizações dos profissionais de Geografia e Ciências/Biologia, ou seja, do que emergiu como destaque no âmbito da pesquisa, evidenciando as particularidades inerentes à expressão de cada docente, a partir de uma abordagem quantitativa e qualitativa. A primeira categoria discute sobre as práticas pedagógicas adotadas pelos educadores ao tratarem do tema da água e dos recursos hídricos em ambiente escolar; a segunda expõe a perspectiva dos professores acerca das percepções dos alunos para a abordagem do tema da água; a terceira realiza reflexões sobre o processo de Educação Ambiental nas instituições de ensino pesquisadas;

por último, a quarta categoria avalia o conhecimento dos professores sobre a presença da fonte de água mineral Bom Jardim, situada município de Mário Campos.

5.3.1 As práticas pedagógicas dos docentes na abordagem do tema: Água e recursos hídricos

A BNCC propõe práticas pedagógicas que contemplem os saberes dos alunos, ações que percebam as diversas influências que o aluno recebe no ambiente escolar e fora dele. “A construção do conhecimento sobre os conteúdos escolares sofre influência das ações propostas pelo professor, pelos colegas e dos meios de comunicação, dos pais, irmãos, dos amigos, das atividades de lazer, do tempo livre etc.” (Brasil, 2018, p. 72).

Por isso, as práticas pedagógicas devem ser organizadas de forma cooperativa entre professores e alunos, entendendo que “os questionamentos e controvérsias conceituais, influenciam o processo de construção de significado e o sentido que alunos atribuem aos conteúdos escolares” (Brasil, 2018, p. 72). Essa é a perspectiva de práticas pedagógicas deste estudo e que norteia a análise das entrevistas com os professores do município.

Ponderando os diálogos possíveis no município de Mário Campos, no que se refere às práticas da Educação Ambiental, é imprescindível refletir sobre a didática e a prática dos docentes em sala de aula ao abordarem as temáticas relacionadas aos recursos hídricos. Essa reflexão se faz necessária para que haja um engajamento efetivo entre o planejamento e as práticas educacionais que promovam atitudes sustentáveis, incentivando, assim, os discentes a práticas conscientes no meio em que estão inseridos. A partir das entrevistas realizadas na pesquisa, tornou-se evidente as principais práticas pedagógicas adotadas pelos professores ao longo do ano letivo.

Conforme as declarações do Professor 1, a metodologia por ele empregada consiste principalmente no estudo por meio do conteúdo teórico em sala de aula. Embora tenha mencionado a realização pontual de um trabalho de campo na estação de tratamento de água e esgoto da Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA), as abordagens teóricas predominam em sua prática pedagógica cotidiana.

O Professor 2 descreve que a temática da água tem sido focalizada exclusivamente em uma das turmas em que ministra aulas (2ª série do Ensino Médio). A abordagem adotada é contínua, englobando tópicos relacionados à questão ambiental, mudanças climáticas, gestão das águas e responsabilidade em relação aos cursos d'água, nascentes, ribeirões, córregos e

rios. Além disso, o docente aborda os impactos decorrentes do rompimento da barragem em Brumadinho (MG)³ e os rejeitos no rio Paraopeba.

O Professor 3 relata que sua abordagem pedagógica no Ensino Médio está direcionada para a geografia humana, com ênfase no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). A temática relacionada à água é tratada pelo professor na turma do 9º ano, com foco em eventos naturais. O assunto é abordado por meio de aulas expositivas e participativas.

A Professora 4 menciona que já abordou em sala de aula a importância do uso consciente da água e a possibilidade de uma escassez hídrica com alunos da Educação de Jovens e Adultos (EJA), no ano de 2023. Também foi destacado o uso sustentável, considerando a disponibilidade de água para as atuais e futuras gerações.

O Professor 5 aponta que a abordagem dos conteúdos transveste de acordo com a série dos alunos. Em algumas séries, como o 6º ano, a parte conceitual da hidrosfera é amplamente explorada. No 7º ano, a temática da água é integrada ao contexto do território brasileiro. Os conteúdos e a profundidade da abordagem se diferem de acordo com cada série, sendo a hidrosfera mais aprofundada em algumas séries, enquanto em outras a temática é incorporada aos conteúdos previstos, como a caracterização física do território brasileiro e estudos sobre continentes, como americano e africano, por exemplo.

Os conteúdos previstos na BNCC, como já exposto, nas disciplinas de Ciências e Geografia, propõem para o 6º ano o estudo do ciclo da água, discussões acerca da geração de energia elétrica, a importância da água na produção agrícola e análise sobre o escoamento superficial da água nos meios urbano e rural. Para o 7º ano a proposta é apresentar a água como elemento do ecossistema essencial para a vida no planeta e para o processo produtivo, destacando ainda o estudo de unidades de conservação.

Entre as práticas pedagógicas adotadas pela Professora 6, ela destaca que o “Dia da Água” tornou-se um tema com abordagem mais abrangente no ano corrente de 2023. Durante uma semana, o assunto foi trabalhado com frequência, especialmente no sexto ano. Em média, ao longo do ano, a temática da água é explorada duas vezes a cada bimestre.

A Professora 7 destaca que as práticas pedagógicas adotadas por ela estão na busca de se atualizar para encontrar abordagens mais interativas para tratar dos assuntos relacionados

³ O rompimento da barragem de Brumadinho ocorreu no dia 25 de janeiro de 2019 e causou a morte de 272 pessoas, deixando milhares de desabrigados. Os rejeitos de minério oriundos do rompimento causaram poluição em níveis elevados que resultaram em danos à saúde humana, mortandade de animais e destruição significativa da flora, tornando áreas urbanas e rurais impróprias para a ocupação humana, com poluição hídrica, que levou à interrupção do abastecimento público de água de comunidades (Minas Gerais, 2023).

aos recursos hídricos. Em suas aulas, a professora diz que procura integrar questões relacionadas ao município de Mário Campos, analisando a disponibilidade hídrica na região, identificando locais onde a água está poluída e discutindo medidas para reparação, com o intuito de evidenciar a importância desse recurso natural.

O Professor 8 descreve que o tema da água é abordado tanto em conteúdos específicos de Ciências quanto de forma transversal. Além disso, são realizados projetos alinhados às propostas enviadas pela Secretaria de Educação, que enfatizam assuntos relacionados à temática. Esses projetos são realizados na semana de “Meio Ambiente”, nesse momento os professores adequam seu planejamento diário para priorizar a abordagem do tema em sala de aula. Essa abordagem acontece de diferentes maneiras, seja por aula expositiva, debates, roda de conversa, atividades práticas etc. Dessa forma, todos os componentes curriculares devem seguir as diretrizes da BNCC e dos PCNs, incorporando-as ao longo do ano escolar em atividades transversais.

Os temas transversais que compõem os Parâmetros Curriculares Nacionais são: Ética, Saúde, Meio Ambiente, Pluralidade Cultural, Orientação Sexual e Trabalho e Consumo, por envolverem problemáticas sociais atuais e urgentes, consideradas de abrangência nacional e até mesmo mundial (Brasil, 2018, p. 65).

5.3.2 As percepções dos discentes sobre a temática da água em sala de aula

Considerando que a escola desempenha uma função fundamental na vida do indivíduo, sua influência vai além da transmissão de conhecimentos científicos, estendendo-se à formação integral dos alunos. Essa formação abrangente destaca a responsabilidade da escola em abordar questões relevantes, como a conscientização ambiental, e explorar como tais temas impactam a percepção e as interações dos estudantes, contribuindo, assim, para uma formação educacional significativa. Diante disso, sob a perspectiva dos professores, quais são as percepções e interações dos discentes quando a temática da água e recursos hídricos é abordada em sala de aula?

Em entrevista realizada com o Professor 1, emergiu a compreensão de que os discentes manifestam interesse no tema da água, confirmando sua relevância no contexto do uso cotidiano e sua essencialidade para a vida no planeta. No entanto, o docente relatou a dificuldade dos alunos em traduzir esse interesse em práticas efetivas, evidenciado pela observação de ações desmedidas e inconscientes no uso da água dentro do ambiente escolar.

O professor interpretou esses comportamentos como associados, em parte, à faixa etária dos alunos, que são predominantemente pré-adolescentes e adolescentes.

O professor, no entanto, acredita que um trabalho contínuo de Educação Ambiental pode contribuir significativamente para a construção de sensibilidade e de responsabilidade dos discentes no que tange ao uso adequado da água. Além disso, enfatiza que abordagens pedagógicas diferenciadas, como projetos interdisciplinares, fomentam uma maior interatividade e envolvimento dos alunos, além disso, demonstram ser eficazes ao estimular maior participação e engajamento nas temáticas relacionadas ao uso responsável da água.

Na entrevista do Professor 2, evidencia-se que os discentes acolhem positivamente os trabalhos e atividades relacionadas à temática da água. Conforme sua percepção, os alunos demonstram estar cientes da relevância desse recurso na comunidade, destacando a importância da agricultura e da horticultura, um dos principais setores econômicos do município de Mário Campos.

O docente, com sua experiência em diferentes séries do Ensino Fundamental II e Médio, relata que a maioria dos alunos reconhece a importância dos recursos hídricos para a economia local e para suas próprias vidas. No entanto, em sua perspectiva, parece existir uma discrepância entre a compreensão teórica do conceito de meio ambiente e a conscientização efetiva sobre a importância de contribuir com ações cotidianas para a utilização responsável dos recursos naturais disponíveis.

Conforme relato do Professor 3, observa-se que os discentes apresentam uma boa percepção e interação da temática relacionada à água. Contudo, na visão do docente, os alunos não compreendem integralmente que a água, sendo um recurso natural, precisa de ser utilizada de forma consciente para garantir a sua disponibilidade a longo prazo. O professor analisa essa percepção dos alunos, destacando que, para eles, a água é percebida como um recurso natural passível de ser utilizado de forma excessiva sem consequências de deficiência. Ele ilustra essa perspectiva ao abordar a temática das águas subterrâneas, citando a observação de um aluno que expressou a ideia de abundância hídrica na região: “Tem muita água, em todo lugar que eu vou, tem água, estamos numa região que está cheia de água” (Aluno da 2ª série do Ensino Médio, 2023).

Entretanto, a percepção da estudante refere-se a uma escala local. Quando se fala em escala global, diversas pesquisas em nível mundial apontam para os problemas de escassez hídrica. Entre 2,2 e 3,2 bilhões de indivíduos experimentaram situações de escassez hídrica por um período mínimo de um mês ao longo do ano de 2010, o que abrangia

aproximadamente 32% a 46% da população global daquele período. Cerca de 80% daqueles que enfrentavam esse desafio residiam na região nordeste da China, além da Índia e do Paquistão, bem como Bangladesh, Turcomenistão, Irã, Iraque, Jordânia, Israel, Líbano, Catar, Arábia Saudita, Síria, Líbia, Mauritânia, Níger, Gâmbia e Malta (Vanham *et al.*, 2021).

Na concepção da Professora 4, ao abordar a temática da água nas turmas da EJA, destinadas a um público com idade superior a 15 anos, sendo a maioria ainda mais avançada em idade, é possível perceber uma maturidade e uma responsabilidade mais acentuada em relação ao uso consciente e à preservação desse recurso natural. Na análise da docente, essa postura contrasta com a observada nas turmas do Ensino Fundamental II, composta por discentes com idades entre 11 e 14 anos, não sendo identificada a mesma preocupação demonstrada pelo público de maior idade.

A constatação das percepções distintas sobre o tema da água, conforme a série em que a abordagem está ocorrendo, evidenciada pela Professora 4, foi igualmente observada pelo Professor 5. Em seus dizeres ele relata:

Abordei esse tema tanto nos 7º anos quanto nos 8º anos. Nos 7º anos, os alunos têm um envolvimento maior com o tema, mas o conhecimento deles ainda não é tão aprofundado. Nas turmas de 8º anos, apesar de não terem um envolvimento muito grande, trazem muitas experiências (Professor 5, 2023).

Durante uma entrevista, o professor destacou que a participação dos alunos não é tão expressiva quando a abordagem da temática da água é realizada de forma mais generalizada, em comparação com a abordagem direcionada ao contexto local em que os alunos estão inseridos, ou seja, os discentes têm dificuldade de expandir suas percepções para estudos em escala global.

Conforme a exposição da Professora 6, é revelado que, ao longo dos anos, os discentes demonstraram maior atenção e interesse quando se aborda a temática da água. Esse aumento de interesse é notado principalmente em relação à preocupação com a disponibilidade do recurso tanto no presente quanto no futuro.

É fundamental discutir o que significa escassez de água, introduzindo o problema social associado a demais fatores. Tonso (2013) reflete que

Há uma relação extremamente desigual entre diferentes grupos sociais e a água. Além de uma desigual disponibilidade hídrica natural, há outras questões que se sobrepõem a esta. Seja entre países, grupos sociais ou diferentes atividades humanas, a disponibilidade e a facilidade de acesso são tão desiguais que se pode falar em escassez de água em regiões com grandes ofertas de água, pela desigualdade de acesso entre diferentes seres humanos. Estas diferenças são definidas por escolhas políticas, por concepções de prioridades que relembram a segundo plano, atividades como acesso digno de água, diariamente, a todas as pessoas de uma cidade (Tonso, 2013, p. 35).

A Professora 7 percebe um desinteresse por parte dos alunos quando a temática da água é abordada. Ela descreve a situação: “É uma abordagem que os alunos levam como banalizada, não levam tanto a sério como deveriam” (Professora 7, 2023). Em sua análise, a professora sugere que a abordagem da temática deveria ocorrer de maneira mais abrangente, envolvendo não apenas a sala de aula, mas toda a escola em conjunto com a comunidade.

O Professor 8 destaca que a percepção dos discentes ocorre de maneira mais efetiva quando são apresentados os impactos ambientais decorrentes do mau uso dos recursos naturais. Em suas palavras:

Estou trabalhando no 9º ano a questão da reciclagem, então quando você vai falar sobre a questão do lixo, dos resíduos, que você mostra, por exemplo, que alguns pontos do oceano têm ilhas de lixo, aí eles veem a necessidade de reduzir o consumo. Fora isso, eles são meio alheios a essa questão da redução do consumo, da questão da poluição (Professor 8, 2023).

A partir da percepção de que existe impacto ambiental decorrente do consumo, como no exemplo do Professor 8, abre-se a possibilidade de discussão sobre os “conflitos ambientais decorrentes dos diferentes projetos de sociedade (e, portanto, de desenvolvimento) que os distintos sujeitos sociais sustentam sobre os espaços comuns de recursos” (Zhourri, 2008, p. 98).

Portanto, para superar as lacunas analisadas por meio das entrevistas, conclui-se que a abordagem da temática água e recursos hídricos deve acontecer de maneira contínua, possibilitando, assim, o engajamento dos alunos com o tema e o reconhecimento da responsabilidade social que cada indivíduo possui. Além disso, é essencial que as práticas pedagógicas estejam alinhadas à realidade local dos estudantes, para que seja desenvolvida a significação dessas práticas, destacando a importância de abordar questões específicas do município, como a existência da fonte de água mineral Bom Jardim. Dessa forma, é possível que os discentes façam a integração do aprendizado adquirido no âmbito escolar com a compreensão significativa do papel dos recursos hídricos na comunidade, promovendo a conscientização e a adoção de atitudes sustentáveis.

5.3.3 Reflexões sobre a Educação Ambiental

As considerações advindas da Educação Ambiental estão intrinsecamente vinculadas às reflexões sobre práticas sociais, ao modelo econômico adotado e às escolhas de políticas públicas. A degradação constante e persistente do meio ambiente e dos ecossistemas, assim como os conflitos ambientais resultantes, destacam a imperatividade de estudos com uma

perspectiva interdisciplinar. Conforme ressaltado por Jacobi (2003), “a produção de conhecimento deve necessariamente contemplar as inter-relações do meio natural com o social, incluindo a análise dos determinantes do processo, o papel dos diversos atores envolvidos e as formas de organização social” (Jacobi, 2003, p. 189).

Conforme o depoimento do Professor 1, na instituição em que ministra aulas, não ocorreu a realização de projetos interdisciplinares ao longo do ano de 2023 que abordassem a temática da Educação Ambiental. Todavia, o docente informa que, em anos anteriores, foram implementados projetos correlatos a datas comemorativas, tais como o “Dia Mundial da Água” e o “Dia do Meio Ambiente”, que integraram todos os componentes curriculares. Apesar disso, o professor enfatiza seu compromisso em abordar, em sala de aula, textos e discussões que ressaltam a relevância da preservação e conservação dos recursos naturais.

De acordo com o Professor 1, ações voltadas para a Educação Ambiental na comunidade escolar devem ser iniciadas diariamente no ambiente da sala de aula. Ele argumenta que, mesmo quando ocorrem atividades externas, a maior parte do tempo é dedicada ao ensino dentro da sala de aula. As discussões em sala de aula devem ser constantes e atualizadas por meio de dados e pesquisas, conforme destacou. Esse engajamento não deve se limitar a datas comemorativas relacionadas ao meio ambiente, para evitar que o tema seja abordado pontualmente e depois negligenciado.

Nesse sentido, durante a entrevista, o Professor 1 destacou iniciativas que poderiam contribuir para a implementação de práticas relacionadas à Educação Ambiental. Ele enfatiza a relevância do trabalho de campo, reconhecendo sua importância ao afirmar: “Trabalho de campo é muito importante, não tenho realizado, mas eu sei da importância que é, que isso aí fixa muito, ajuda muito” (Professor 1, 2023).

Observa-se na BNCC a importância pedagógica do trabalho de campo:

É importante valorizar e problematizar as vivências e experiências individuais e familiares trazidas pelos alunos, por meio do lúdico, de trocas, da escuta e de falas sensíveis, nos diversos ambientes educativos (bibliotecas, pátio, praças, parques, museus, arquivos, entre outros). Essa abordagem privilegia o trabalho de campo, as entrevistas, a observação, o desenvolvimento de análises e de argumentações, de modo a potencializar descobertas e estimular o pensamento criativo e crítico (Brasil, 2018, p. 355)

Além disso, o professor menciona outras possíveis ações que poderiam contribuir para esse processo, como convidar a comunidade escolar para participar de culminâncias de projetos dentro da escola, realizar palestras com os alunos e a comunidade a fim de trazer conhecimento sobre práticas de Educação Ambiental.

O docente recordou, durante a entrevista, a significativa relevância hídrica presente na região, caracterizada pela presença de diversas nascentes, rios e córregos. Adicionalmente, ele associou a importância dos recursos hídricos à atividade econômica predominante no município, que é a horticultura. Ele ressalta a necessidade da água para a produção das hortaliças, revelando, assim, a conexão entre os recursos naturais e as práticas econômicas locais.

Na entrevista realizada com Professor 2, ao ser questionado sobre a existência de trabalhos ou projetos relacionados à Educação Ambiental, o entrevistado recorda que, no bimestre anterior, conduziu trabalhos e atividades em suas aulas com foco na gestão das águas. Durante essas atividades, foram abordados diversos temas, incluindo os principais problemas relacionados à poluição dos leitos dos rios e cursos d'água no município, como o rio Paraopeba. Além disso, destacou a importância da preservação das matas ciliares do rio Paraopeba para evitar assoreamentos nos cursos d'água. Também foram discutidos com os discentes os principais rios do Brasil, com ênfase na preservação das nascentes.

No entanto, o professor transparece que, devido ao fato de ministrar aulas no período noturno, não foi possível realizar trabalhos de campo e vivenciar experiências relacionadas a esse tema. Apesar disso, ele enfatiza que foram realizadas atividades e trabalhos voltados para o tema, principalmente, a abordagem da preservação das nascentes, mesmo que em uma abordagem mais abrangente, não tão focada na comunidade.

O Professor 2 ressalta a importância das práticas pedagógicas relacionadas à Educação Ambiental, iniciadas nas séries iniciais. Essa abordagem, segundo ele, poderia contribuir diretamente para o processo de ensino-aprendizagem quando os alunos avançam para o Ensino Fundamental II. No entanto, ele identifica lacunas quando os alunos chegam ao 6º ano do Ensino Fundamental II, que precisam ser preenchidas. O desafio é significativo devido à extensão do conteúdo programático e à limitação do número de aulas semanais por turma. O Professor 2 analisa: “São poucos alunos que têm essa visão do meio ambiente como algo a que pertencem, a maioria tem uma visão como se o meio ambiente estivesse um pouco longe, como, por exemplo, a floresta amazônica, mas não na região onde eles moram” (Professor 2, 2023). A percepção do Professor 2 aponta um problema conceitual de meio ambiente, tais conceitos devem ser explorados a partir do Ensino Fundamental I, aprofundando os conhecimentos por meio das habilidades previstas para serem trabalhadas no Ensino Fundamental II e Médio.

Ocorre que os anos iniciais do Ensino Fundamental, de acordo com a BNCC, tem a proposta do “desenvolvimento da percepção voltada para o reconhecimento do Eu, do Outro e do Nós” (Brasil, 2018, p. 355), o que justifica a ideia do Professor 2 de que os alunos do 6º ano deveriam compreender o meio ambiente como algo próximo a eles. Nessa fase, a proposta é que os alunos conheçam o seu local. Seja no campo ou na cidade, eles são estimulados a perceber o uso dos recursos naturais, como a água e o solo, os impactos da ação antrópica, comparando os seus locais de vivência com outros locais. A ótica proposta parte da percepção do cotidiano, por exemplo, ao fazer os alunos relacionarem que o lixo gerado na casa deles e na escola contribui para os problemas do consumo excessivo, incentivando-os a “construir propostas para o consumo consciente, considerando a ampliação de hábitos de redução, reuso e reciclagem/descarte de materiais consumidos em casa, na escola e/ou no entorno” (Brasil, 2018, p. 375).

Já nos anos finais do Ensino Fundamental, a ótica é ampliada e os alunos são levados a analisar os “indivíduos como atores inseridos em um mundo em constante movimentos de objetos e populações e com exigência de constante comunicação” (Brasil, 2018, p. 355).

O Professor 3 observa que, neste ano, algumas atividades de cunho ambiental foram desenvolvidas na escola de maneira abrangente, embora não tenha havido uma abordagem específica sobre o uso da água. Ele destaca a necessidade de intensificar a abordagem do tema para que as práticas pedagógicas possam efetivamente contribuir para a Educação Ambiental na comunidade escolar. O docente enfatiza que, ao longo do tempo, os alunos tendem a esquecer conceitos anteriormente abordados, citando: “Os alunos vão esquecendo o básico sobre o ciclo d’água, formas de utilização, desperdício, uso futuro; eles não têm mais consciência disso” (Professor 3).

Atuando no Ensino Médio, o Professor 3 acredita que a temática deveria ser trabalhada ao longo dos três anos desse ciclo educacional. No entanto, ele aponta a dificuldade em executar esse trabalho devido à estrutura curricular, que, de maneira geral, segundo sua análise, está mais direcionada para a área de humanas.

Entretanto, mesmo diante do ponto de vista do professor, cabe ressaltar que tanto a BNCC (2018) quanto o CRMG (2023) apresentam em suas propostas curriculares a indicação de que sejam trabalhados temas ambientais durante os três anos letivos do Ensino Médio, além disso, nas unidades temáticas que enfatizam a área de humanas, também está contido, em diversos descritores, questões ambientais. A seguir está exposto duas habilidades indicadas pelo CRMG (2023) do componente curricular de Geografia para a 1ª série do Ensino Médio:

(EM13CHS304) Analisar os impactos socioambientais decorrentes de práticas de instituições governamentais, de empresas e de indivíduos, discutindo as origens dessas práticas, selecionando, incorporando e promovendo aquelas que favoreçam a consciência e a ética socioambiental e o consumo responsável.

(EM13CHS305) Analisar e discutir o papel e as competências legais dos organismos nacionais e internacionais de regulação, controle e fiscalização ambiental e dos acordos internacionais para a promoção e a garantia de práticas ambientais sustentáveis (Minas Gerais, 2023).

Por meio do desenvolvimento das habilidades citadas, o discente é instigado a reconhecer diversas legislações, tanto nacionais quanto internacionais, relacionadas às atividades de demarcação, uso, conservação e preservação de áreas, apresentando as questões globais ambientais diante dos dilemas e impactos políticos e econômicos. Ademais, a abordagem dessas habilidades propicia a análise da dimensão geopolítica da problemática ambiental por meio do conhecimento da existência de fóruns e conferências mundiais, tais como o Fórum Mundial Ambiental da ONU, o Fórum Mundial da Água e a Conferência do Clima, entre outros eventos que possibilitam uma reflexão sobre o papel dos países e das instituições (CRMG, 2023).

Adicionalmente, a abordagem das habilidades supracitadas junto ao conteúdo proposto permite o reconhecimento de políticas e programas ambientais específicos para a região da Amazônia brasileira, por exemplo. Ao trabalhar o tema, os estudantes podem desenvolver a capacidade de identificar e analisar a dimensão geopolítica da questão ambiental no Brasil, explorando temas como clima, água, consumo, produção de mercadorias, tecnologia e descarte.

A Professora 4 relata que, de maneira constante, aborda a temática do uso consciente da água em suas aulas, utilizando textos e materiais que evidenciam a importância da utilização adequada desse recurso. No decorrer do ano de 2023, na instituição onde a entrevistada leciona, ocorreu uma iniciativa significativa. Foi realizada uma caminhada na região circunvizinha à escola, com o propósito de destacar a importância da preservação do meio ambiente e da água para a comunidade escolar.

Durante essa atividade, os alunos confeccionaram cartazes informativos e, em determinado momento, soltaram balões com o intuito de chamar à atenção da comunidade para a ação que estava sendo realizada. A entrevistada acredita que essas ações contribuem para promoção e conscientização ambiental, pois envolvem os alunos em práticas educativas que transcendem o ambiente da sala de aula.

A iniciativa da caminhada busca engajar a comunidade escolar em iniciativas práticas de Educação Ambiental. Essas ações contribuem para promoção e conscientização ambiental, além de envolver os alunos em ambientes que transcendem o de sala de aula.

Na entrevista realizada com o Professor 5, o docente relata que, desde o ano de 2022, a instituição na qual atua tem implementado projetos voltados para a Educação Ambiental. Anualmente, são conduzidos dois projetos distintos: no primeiro semestre, enfoca-se o meio ambiente, culminando no projeto cujo ápice ocorre no mês de junho, dedicado ao meio ambiente. Já no segundo semestre, destaca-se o projeto “feira de meio ambiente”. Em ambos, a temática relacionada à água é enfatizada, com particular atenção aos impactos ambientais decorrentes do rompimento da barragem de rejeitos de minérios em Brumadinho (MG), que ocorreu no ano de 2019, afetando o rio Paraopeba e seus afluentes no município de Mário Campos.

Ao longo desses projetos, as temáticas são aplicadamente abordadas e trabalhadas, e, para a culminância, estratégias são elaboradas visando à materialização e participação efetiva dos alunos. Nesse contexto, nos anos de 2022 e 2023, foi realizada a “caminhada socioambiental” com o propósito de sensibilizar a população sobre a importância do cuidado com a água.

Ademais, o Professor 5 destaca que, ao abordar a Educação Ambiental por meio de questões relacionadas ao território de Mário Campos, os discentes se envolvem de forma mais efetiva nas atividades. O docente exemplifica sua experiência:

Quando a gente trabalha o conceito em sala de aula, a gente trabalha o conceito de forma geral. Só que, quando a gente faz o estudo de caso do território onde os estudantes estão, é diferente; até o envolvimento deles nas práticas. Aqui mesmo, na escola, as vezes que a gente trabalhou as questões ambientais, seja água ou outras questões, mas voltadas para a realidade do município, o envolvimento dos alunos é diferente (Professor 5, 2023).

Destaca-se a importância de incorporar às práticas educacionais os desafios e a realidade do território, abrangendo a presença das nascentes, a poluição das águas do rio Paraopeba e os efeitos das enchentes sazonais no município. Em determinadas situações, tais eventos impactaram diretamente as famílias dos alunos, levando alguns a deixarem suas residências após os incidentes das enchentes que já ocorreram no município de Mário Campos. A abordagem de questões intrínsecas ao próprio município proporciona aos estudantes um sentimento de pertencimento a essa realidade local. Dessa maneira, os alunos passam a compreender de forma prática os conceitos discutidos em sala de aula, resultando no

engajamento com os temas abordados e, conseqüentemente, em um aprimoramento no processo de aprendizagem.

A Professora 6 destaca que os trabalhos relacionados à Educação Ambiental, no ano de 2023, estiveram focados nas temáticas do “Dia da Água” e do “Dia do Meio Ambiente”. No entanto, conforme expresso em sua descrição, ao longo dos bimestres, o tema é abordado ocasionalmente. A entrevistada relata que as atividades realizadas em sala de aula representam uma contribuição para a Educação Ambiental na comunidade escolar. Em seus dizeres:

Essas ações que a gente faz em sala de aula já é uma boa contribuição que a gente dá, porque o que a gente transmite para o aluno aqui dentro de sala, aqui dentro da escola, ultrapassa as fronteiras dos muros da escola; ele leva para casa, ele leva para a comunidade (Professora 6, 2022).

Durante a execução desses projetos, a educadora destaca a elaboração de materiais direcionados aos alunos, descrevendo práticas ambientais que envolvem as formas adequadas do uso consciente e apropriado da água. Esses materiais foram concebidos para que os alunos possam compartilhá-los com seus familiares, amigos e vizinhos.

Conforme relatado pela Professora 7, na escola em que leciona, foi realizado um trabalho direcionado para a Educação Ambiental no mês de junho. Segundo a entrevistada, as práticas pedagógicas que podem contribuir para a Educação Ambiental devem ser norteadas para a realização de trabalhos de campo, visando diversificar o ensino na sala de aula.

Como exemplo, ela destaca a possibilidade de realizar um trabalho de campo na fonte de água mineral Bom Jardim, localizada em Mário Campos: “Seria interessante levá-los a campo. Mário Campos tem a fonte da água mineral, ir até o local, mostrar a importância disso, o que isso representa para nós, sair mais desse quadrado que é a sala de aula e mostrar externamente como que funciona” (Professora 7, 2023).

O trabalho de campo deve ser explorado como prática pedagógica que enriquece as experiências dos alunos e amplia os ambientes educativos para além da sala de aula. A BNCC (Brasil, 2018), aponta que

O trabalho de campo trata-se de um processo de aprendizado que abre caminhos para práticas de estudo provocadoras e desafiadoras, em situações que estimulem a curiosidade, a reflexão e o protagonismo. Pautadas na observação, nas experiências diretas, no desenvolvimento de variadas formas de expressão, registro e problematização (Brasil, 2018, p. 369).

A professora ressalta a importância de abordar com os alunos mudanças de hábitos cotidianos que podem começar em casa, como reduzir o tempo de banho e diminuir o tempo na escovação dos dentes com a torneira aberta” (Professora 7).

O Professor 8 relatou que, na escola em que atua, há um projeto de Educação Ambiental que ocorre durante a “Semana do Meio Ambiente”. No entanto, ele destaca que, conforme a demanda e a necessidade, o tema é trabalhado ao longo do tempo. Sobre suas práticas pedagógicas, ele descreve: “A gente trabalha de acordo com datas específicas e também de acordo com o conteúdo programático naquele período” (Professor 8, 2023).

Quanto às práticas pedagógicas que podem contribuir para a Educação Ambiental na comunidade escolar, o educador acredita que o trabalho contínuo realizado com os alunos os capacita a se tornarem multiplicadores do conhecimento em sua comunidade. O professor enfatiza o papel da escola como disseminadora de saberes:

A escola tem esse papel: a gente procura trabalhar de forma não unidirecional, mas coletiva, com os alunos, passando o conhecimento que nós temos, os professores têm, mas também procurando escutá-los com a bagagem que eles trazem, e fazer com que eles se tornem multiplicadores disso, ou seja, reduzindo o consumo, fazendo com que eles se tornem cidadãos mais conscientes em relação à questão de conservação e preservação dos recursos naturais (Professor 8).

A observação do Professor 8 está em consonância com o papel atribuído à escola pela BNCC, que vai além da transmissão de conhecimento científico. A BNCC destaca a importância da escola na formação de indivíduos capacitados não apenas para adquirir informações, mas também para interagir de maneira significativa com o meio e tomar decisões assertivas. Essa perspectiva ampliada da função educacional visa desenvolver habilidades cognitivas, sociais e emocionais nos estudantes, capacitando-os para enfrentar os desafios complexos do mundo contemporâneo de maneira crítica e ética.

É papel da escola auxiliar os estudantes a aprenderem a se reconhecer como sujeitos, considerando suas potencialidades e a relevância dos modos de participação e intervenção social na concretização de seu projeto de vida. É, também, no ambiente escolar que os jovens podem experimentar, de forma mediada e intencional, as interações com o outro, com o mundo, e vislumbrar, na valorização da diversidade, oportunidades de crescimento para seu presente e futuro (Brasil, 2018, p. 473).

Em seu relato, o educador descreve que, no ano de 2022, a escola realizou um projeto durante a Semana do Meio Ambiente com o propósito de promover a revitalização e a potencial criação de um parque ecológico na mina do Bicão, localizada no bairro Bela Vista, no município de Mário Campos. A ação do projeto consistiu em levar os alunos até o local para realizar o plantio de árvores. Nas percepções do educador, os alunos demonstraram entusiasmo, evidenciando interesse pela atividade, o que possibilitou uma compreensão mais ampla das práticas de Educação Ambiental no contexto do lugar em que residem. O professor destaca que essa prática foi de grande relevância e enfatiza: “Quando eles estão no local, eles

têm aquele sentimento de pertencimento, de serem proprietários daquele local, fica mais fácil” (Professor 8, 2023).

A BNCC (Brasil, 2018) afirma a importância da integração dos conteúdos estudados com as vivências dos alunos em seus espaços, valorizando o lugar onde vivem, propondo:

contextualizar os conteúdos dos componentes curriculares, identificando estratégias para apresentá-los, representá-los, exemplificá-los, conectá-los e torná-los significativos, com base na realidade do lugar e do tempo nos quais as aprendizagens estão situadas (Brasil, 2018, p. 16).

Observa-se que uma parcela significativa dos docentes entrevistados se encontra alinhada com as diretrizes curriculares propostas para a Educação Ambiental na BNCC, nos Parâmetros Curriculares e no contexto do CRMG. As investigações e debates relativos ao elemento água abrangem tanto a percepção dos estudantes acerca do consumo consciente quanto as características específicas do município. Alguns entrevistados ressaltaram a importância de realizar atividades, como trabalhos de campo e ações coletivas e interdisciplinares, como prática pedagógica.

No entanto, mesmo estando alinhados com tais iniciativas, esses profissionais deparam-se com obstáculos frequentes para sua implementação, esses obstáculos são motivados por diversas razões alheias. Tal conjuntura dificulta a realização regular dessas ações, comprometendo, assim, a efetividade no alcance dos objetivos propostos.

5.3.4 O Status quo do conhecimento sobre a fonte de água mineral Bom Jardim nas escolas estaduais do município de Mário Campos

Nesta categoria de análise, buscou-se investigar e compreender o conhecimento dos docentes acerca da existência da fonte de água mineral Bom Jardim, situada no município de Mário Campos. Essa fonte está localizada a 2,9 km da Escola Estadual Conselheiro Afonso Pena e a 6,2 km da Escola Estadual de Mário Campos. Entre os oito professores entrevistados das duas escolas de Ensino Fundamental II e Médio, nos componentes curriculares de Geografia e Ciências/Biologia, cinco afirmaram que não tinham conhecimento sobre a presença dessa fonte de água mineral no município. Portanto, o assunto nunca foi abordado em sala de aula pelos professores que desconheciam a sua existência.

O Professor 8 diz saber da existência da fonte, mas não conhece pessoalmente e nunca teve acesso a materiais científicos ou didáticos que permitisse abordar o tema em sala de aula, dessa forma, o assunto nunca foi abordado.

Contudo, dois professores tinham conhecimento da fonte e a visitaram pessoalmente. Um deles mencionou que, ao abordar o tema dos recursos hídricos em suas aulas, informa aos alunos sobre a existência da fonte de água mineral no município, destacando sua significativa vazão de água. Entretanto, segundo o relato desse professor, a falta de material específico sobre a fonte limita a profundidade das informações que ele pode transmitir, conforme suas palavras: “sempre falo, cito, mas não passa muito além disso, não” (Professor 1, 2023).

O Professor 5 relata que possui conhecimento da existência da fonte de água mineral, já a visitou e abordou o tema de maneira teórica, contudo, nunca conduziu a realização de um trabalho de campo até o local. Segundo o professor, os alunos têm ciência da existência da fonte de água mineral no município. Diante do conteúdo programático, ao discutir atividades mineradoras com os discentes, o educador introduz a perspectiva de que: “A mineração predatória pode ameaçar a disponibilidade dessa água” (Professor 5, 2023). Nesse contexto, o educador também explora os impactos ambientais que podem ser ocasionados pelas atividades mineradoras e destaca a importância da preservação das nascentes.

Percebe-se que a maioria dos professores não está ciente da existência da fonte de água mineral e manifestaram surpresa ao receberem essa informação durante uma entrevista. Ao abordar o tema, o Professor 2 fez a seguinte observação: “Infelizmente, eu não conhecia essa fonte, eu fiquei até espantado quando você falou comigo sobre a informação” (Professor 2, 2023).

O Professor 3 disse que soube da informação da existência da fonte de água pelos alunos: “Os meninos mesmo que trouxeram, estávamos tratando de ciclo hidrológico e disseram para eu falar com eles sobre a fonte de água mineral existente no município” (Professor 3, 2023). Apesar da Professora 7 não conhecer a fonte, ela ressalta a importância de trabalhos de campo: “Precisamos de meios para estar conseguindo levar esses alunos para fora, externamente, para explorar, para que eles vejam, que eles entendam” (Professora 7, 2023).

A prática pedagógica que inclui novos ambientes de aprendizado, como é o trabalho de campo, faz parte das diretrizes elaboradas também pelos CRMG: “O trabalho de campo demanda não só a observação, mas escrever/ler roteiros dos espaços pesquisados, dos elementos a observar, das perguntas a serem feitas, bem como do confronto com tudo que foi visto na sala de aula” (Minas Gerais, 2023, p. 524).

Portanto, diante da transcrição e análise dos dados, é notória a importância da criação de materiais que permitam que a temática seja amplamente divulgada e abordada em sala de

aula. A falta de conhecimento por parte da maioria dos professores entrevistados sobre a existência da fonte de água mineral Bom Jardim destaca a necessidade de recursos educacionais que possam enriquecer o conteúdo programático, permitindo que os educadores ofereçam aos alunos uma abordagem mais abrangente e contextualizada sobre o assunto. Essa lacuna evidencia a importância de fornecer aos professores os recursos necessários para aprofundar o conhecimento e, assim, enriquecer as práticas pedagógicas relacionadas à Educação Ambiental que estão intrinsecamente relacionadas ao município de Mário Campos.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS: O DESAFIO DA TRANSPOSIÇÃO ESCALAR: DO LOCAL AO GLOBAL

Tendo como o propósito investigar a temática em questão, foram apresentadas considerações no campo da pesquisa que envolvem a relevância da Educação Ambiental como um instrumento motivador para instigar ações cotidianas. Adicionalmente, foram contempladas questões relativas a conflitos ambientais e justiça ambiental, visando compreender como a busca por recursos naturais tem adquirido uma dimensão cada vez mais política e conflituosa, decorrente da distribuição desigual desses recursos, bem como de uma gestão de interesses econômicos em comercializar os recursos naturais. Ademais, a pesquisa abordou a gestão das águas minerais no contexto brasileiro.

No âmbito do estudo geográfico, foi realizada uma contextualização do município de Mário Campos, abrangendo aspectos históricos e fisiográficos, incluindo geologia, geomorfologia, pedologia, hidrografia e uso da terra. Além disso, foi caracterizado o processo de captação e distribuição da água mineral Bom Jardim, situada no referido município. Também foram examinadas as características da oferta escolar do Ensino Fundamental I e II e Ensino Médio no contexto municipal.

Por fim, por meio de análise categórica embasada em dados provenientes de entrevistas, foram observadas as percepções e práticas pedagógicas dos professores de Geografia e Ciências/Biologia no ensino da temática da água em sala de aula, no município de Mário Campos. À luz dos objetivos delineados nesta pesquisa, torna-se possível apresentar algumas considerações, as quais serão descritas a seguir, fundamentadas nas questões analisadas ao longo do estudo.

A pesquisadora partiu da seguinte pergunta: De que maneira os estudos relacionados ao reconhecimento do potencial hídrico da fonte de água mineral Bom Jardim podem contribuir para a promoção da Educação Ambiental no município de Mário Campos?

O método adotado para o desenvolvimento desse trabalho mostrou-se eficaz, e envolveu a pesquisa bibliográfica, elaboração e análise de mapas na plataforma SIG, trabalhos de campo na área de estudo e entrevistas semiestruturadas com os professores de Geografia e Ciências/Biologia que atuam nos anos finais do Ensino Fundamental II e no Ensino Médio da rede Estadual de Ensino no município de Mário Campos, bem como com o representante da empresa BCM Comércio e Indústria de Água Mineral Ltda.

A discussão acerca da promoção da Educação Ambiental é um tema amplamente debatido no meio acadêmico há décadas. Essa discussão fundamenta-se na compreensão de que as atividades e práticas humanas têm um impacto direto na disponibilidade dos recursos naturais. É inegável que o uso desses recursos, sejam renováveis ou não renováveis, devem estar alinhados a práticas sustentáveis, visando garantir sua disponibilidade a curto e longo prazo.

No contexto de Mário Campos, tornam-se evidentes os conflitos ambientais espaciais, particularmente no que diz respeito ao uso e ocupação da terra. A captação de água para diferentes finalidades, como irrigação de hortas e uso doméstico, ocorre em áreas desprovidas de infraestrutura adequada para o tratamento e destinação de esgoto doméstico, o que acarreta potenciais riscos ambientais. Há riscos de contaminação das águas superficiais e subterrâneas, bem como de contaminação do solo e disseminação de doenças infecciosas entre a população exposta a esgotos a céu aberto.

Esses conflitos ambientais espaciais têm impacto significativo na região em decorrência da ineficiência de acesso a serviços públicos básicos, como a rede de esgoto, visto que, segundo o IBGE (2010), apenas 43,8% da população do município é atendida com a oferta desse serviço, revelando a falta de intervenções eficazes do poder público para solucionar esses problemas e fornecer saneamento básico adequado a toda a população. A abordagem da temática água em sala de aula, com ênfase em saneamento básico, pode ser uma contribuição para a discussão e reconhecimento dos discentes de quais ações e providências devem ser tomadas pelos órgãos públicos municipais e estaduais para resolver essa demanda iminente.

Outro conflito ambiental evidenciado no município refere-se ao uso e ocupação da terra. Áreas na porção sul do município são utilizadas como depósito de mineral extraído de outros municípios, o que acarreta diversos impactos negativos. A acumulação de resíduos minerais pode levar à degradação do solo, comprometendo a fertilidade e a capacidade de sustentar a vegetação local. Além disso, a presença contínua desses depósitos pode causar poluição do lençol freático devido ao percolamento de substâncias tóxicas através das águas pluviais, afetando a qualidade da água subterrânea. Os depósitos também podem contribuir para a erosão do solo e a alteração dos ecossistemas locais, prejudicando a biodiversidade e a funcionalidade ambiental das áreas afetadas.

A acessibilidade desigual dos recursos hídricos também evidencia diferentes conflitos ambientais. Apesar de o município dispor de uma fonte de água mineral de abundância e

qualidade, observa-se que o acesso a esse recurso natural está restrito ao poder de compra da população. A água fornecida pelo sistema de abastecimento da COPASA muitas vezes chega turva, sem apresentar características de pureza. Esse cenário demonstra que, embora a presença de uma fonte de água mineral abundante no município seja um recurso valioso, ela não assegura que a totalidade da população possa usufruir plenamente desse bem. A discrepância entre a disponibilidade da água mineral e a qualidade do abastecimento público reflete uma desigualdade no acesso e no tratamento dos recursos hídricos, sublinhando a necessidade de políticas públicas que garantam uma gestão mais equitativa e eficiente desses recursos.

Conforme estabelecido na Portaria n. 231 do DNPM, de 31 de julho de 1998, observa-se que muitas fontes, balneários e estâncias de águas minerais e potáveis de mesa estão localizados em áreas próximas a centros urbanos, distritos industriais, atividades agropecuárias, lixões e outras fontes de poluição. Portanto, o conhecimento sobre o potencial hídrico subterrâneo da região estudada e sua gestão adequada contribuem para proteger a fonte de água mineral Bom Jardim e para utilizar esse recurso e outros disponíveis de maneira sustentável.

As águas minerais no Brasil são regulamentadas por diversos órgãos públicos, sendo a ANM uma das principais responsáveis. A diferenciação entre águas minerais e água potável de mesa reside nas propriedades minerais físico-químicas presentes na água. Durante as observações de campo, constatou-se que a fonte de água mineral Bom Jardim aparentemente está protegida de fontes contaminantes. Parte dessa água é destinada ao envase e comercialização, enquanto outra parte é utilizada para a lavagem de minério por uma determinada empresa. No entanto, uma quantidade considerável do excedente de água flui pelos córregos na propriedade da fazenda, ultrapassando seus limites e confluindo com outros córregos da região, frequentemente utilizados por produtores locais para irrigação de hortaliças.

Diversos documentos normativos federais ressaltam a importância das discussões sobre Educação Ambiental no Ensino Básico do Brasil. A BNCC, de 2018, enfatiza que as instituições de ensino devem incorporar em seus currículos e propostas pedagógicas a abordagem de temas contemporâneos que impactam a existência humana de maneira abrangente e integradora. Nesse sentido, a BNCC destaca a relevância da Educação Ambiental como um dos temas essenciais a serem explorados no âmbito educacional. A Resolução n. 2, de 15 de junho de 2012, estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a

Educação Ambiental e aponta que a Educação Ambiental não deve ser considerada um tipo específico de educação, mas sim um componente que delineia um campo político de valores e práticas. Esse campo mobiliza atores sociais dedicados a uma abordagem político-pedagógica transformadora e emancipatória, com o propósito de promover a ética e a cidadania ambiental. No entanto, existe uma discrepância entre esses discursos e as práticas educacionais efetivas, justificando a necessidade de uma investigação mais aprofundada nessa problemática (Brasil, 2012).

Esta pesquisa qualitativa buscou investigar as percepções e práticas pedagógicas dos professores, no contexto do município, ao abordarem a temática da água em sala de aula. A primeira categoria de análise revelou que as práticas pedagógicas da maioria dos professores consistem em aulas expositivas e discursivas, com o professor como protagonista, sendo os conteúdos escolares transmitidos predominantemente de forma teórica em sala de aula. No entanto, por meio das entrevistas, identificou-se lacunas na abordagem da temática da água entre os professores de Geografia e Ciências/Biologia no Ensino Fundamental II e Médio ao longo do ano letivo. Apesar de muitos professores abordarem o tema, eles também destacaram as dificuldades na efetivação de um trabalho substancial e contínuo que produza resultados eficazes, revelando uma falta de eficácia nas práticas pedagógicas.

A segunda categoria enfatizou as percepções dos alunos sobre a temática da água em sala de aula, revelando que a maioria preza pelos estudos relacionados à Educação Ambiental e à água. No entanto, ainda falta significação para os alunos compreenderem o tema de maneira integradora e colocarem em prática de forma eficaz as ações que lhes cabem no meio em que estão inseridos. Essas dificuldades podem estar associadas às práticas pedagógicas adotadas pelos professores, que tendem a se concentrar no campo teórico e raramente no campo prático.

É crucial ressaltar que a abordagem pedagógica dos recursos hídricos em Mário Campos deve estar integrada aos demais fatores geográficos do município. Os alunos precisam compreender que a formação de uma fonte de água mineral está diretamente relacionada ao tipo litológico da região. Além disso, a abordagem integradora deve enfatizar o papel da vegetação e da ausência de ocupação humana em áreas de nascentes, garantindo a disponibilidade e qualidade desse recurso.

A terceira categoria de análise revelou que poucas são as ações realizadas de forma interdisciplinar, transversal ou por meio de projetos dedicados à Educação Ambiental nas escolas. Mesmo com dados coletados nas entrevistas indicando a existência de trabalhos ou

projetos, observou-se divergências nas respostas dos professores sobre como esses projetos e ações ocorrem. Os docentes também destacaram a falta de continuidade desses projetos, que frequentemente acontecem de forma isolada e pontual, evidenciando a necessidade de intervenção por parte da equipe pedagógica e da gestão escolar na organização dessas ações, a fim de que ocorram de maneira efetiva e sistemática.

Em uma determinada escola, os entrevistados relataram a existência de projetos e ações dedicados à Educação Ambiental ao longo do ano. No entanto, observaram-se opiniões divergentes, com alguns docentes da mesma instituição afirmando a inexistência desses projetos, o que sugere uma falta de integração entre todo o corpo docente, indicando que, mesmo quando as ações ocorrem, não há uma abordagem unificada ao longo do ano letivo. Esse cenário ressalta a necessidade de uma abordagem coordenada e integrada por parte da equipe pedagógica e da gestão escolar para garantir a eficácia das iniciativas de Educação Ambiental, assegurando sua continuidade. Para tanto, é fundamental que a coordenação pedagógica e a gestão escolar estejam alinhadas com essas propostas.

As escolas desempenham um papel crucial no desenvolvimento científico, socioambiental, cultural e emocional dos indivíduos. Nesse contexto, o professor assume um papel essencial como mediador e facilitador, e esta pesquisa reconhece que a escola é o primeiro caminho para a formação da consciência ambiental dos estudantes, por meio de estratégias que envolvem não apenas o campo teórico, mas também a instrumentação da geoeducação.

Por fim, a quarta categoria de análise procurou destacar a relevância do reconhecimento da existência da fonte de água mineral Bom Jardim por parte dos docentes e discentes, visando contribuir para a promoção da geoeducação no município. No entanto, constatou-se que apenas dois professores entre os oito entrevistados conhecem a fonte *in loco*, revelando que, apesar do grande potencial hídrico dessa fonte, cuja importância abrange aspectos ambientais e econômicos, seu conhecimento e o reconhecimento ainda estão defasados entre os docentes e, consequentemente, entre os discentes. Embora reconheçam a efetividade dos trabalhos de campo para a promoção da geoeducação, nenhum dos docentes realizou atividades nesse ambiente.

No que tange à realização de trabalhos de campo como meio de ampliar a conscientização em Educação Ambiental, muitos educadores reconhecem suas significativas contribuições. Contudo, tais atividades, que poderiam ser realizadas no próprio município, são

raramente implementadas. As justificativas para essa ausência incluem a falta de incentivos por parte da Secretaria de Educação para apoiar esse tipo de atividade, a falta de iniciativa da equipe docente, bem como desafios técnicos, logísticos e financeiros que se apresentam como obstáculos na implementação dessas propostas pedagógicas. Entretanto, tais problemas podem ser resolvidos com a iniciativa de professores que reconhecem a importância dessas práticas, tomando iniciativas de projetos que podem ser encaminhados à equipe pedagógica e à gestão escolar, a fim de buscar recursos financeiros e elencar alternativas para que as práticas de campo sejam realizadas.

Como parte da contribuição da pesquisa, foi desenvolvido um material pedagógico contendo a sugestão de um Roteiro de Campo (APÊNDICE F). O principal objetivo deste material é apresentar aos docentes uma proposta de trabalho de campo na Fazenda Boa Esperança e na nascente da fonte de água mineral Bom Jardim. A organização do trabalho deve ser coordenada entre a equipe pedagógica, os docentes e os discentes, com o intuito de delinear os objetivos a serem alcançados.

É recomendável que esse tipo de atividade seja conduzida de forma interdisciplinar, envolvendo diversas áreas de conhecimento, como Ciências/Biologia, História, Língua Portuguesa e outros componentes curriculares interessados em integrar o projeto. Entre os objetivos a serem alcançados com esse trabalho, destaca-se o reconhecimento do potencial hídrico da fonte de água mineral como instrumento de geoeducação. Por meio de atividades como essa, os alunos têm a oportunidade de reconhecer os recursos naturais disponíveis e seu processo de formação, visando construir a significação ao meio e a inevitabilidade da preservação e do uso consciente.

Posteriormente, os docentes podem desenvolver materiais complementares adequados para cada nível escolar. A materialização e disponibilização desses materiais funcionam como estratégias de geoeducação, despertando a valorização e a conscientização da população sobre a importância da conservação desses recursos.

De acordo com a BNCC (Brasil, 2018), para assegurar as aprendizagens essenciais em cada etapa da Educação Básica, são necessárias ações que se materializam mediante o currículo em ação. Entre essas ações, a BNCC destaca “criar e disponibilizar materiais de orientação para os professores, bem como manter processos permanentes de formação docente que possibilitem contínuo aperfeiçoamento dos processos de ensino e aprendizagem” (Brasil, 2018, p. 17).

Destaca-se a importância da formação contínua e complementar dos professores para um ensino cada vez mais criativo e atual, o que também é defendido na Resolução n. 2, de 15 de junho de 2012, a qual estabelece que “os professores em atividade devem receber formação complementar em suas áreas de atuação, com o propósito de atender de forma pertinente ao cumprimento dos princípios e objetivos da Educação Ambiental” (Brasil, 2012, p. 3).

No que se refere às práticas da Educação Ambiental, é imprescindível refletir sobre a didática e a prática dos docentes em sala de aula ao abordarem as temáticas relacionadas à Educação Ambiental e aos recursos hídricos. Essa reflexão é essencial para garantir um efetivo engajamento entre o planejamento e as práticas educacionais, promovendo atitudes sustentáveis e incentivando a participação ativa dos estudantes no meio em que vivem.

Ponderando os possíveis diálogos no município de Mário Campos, cabe refletir que, mesmo o município sendo dotado de uma fonte de água mineral abundante, alguns agricultores locais têm dificuldade para realizar irrigação com água limpa devido à contaminação causada pelos rejeitos de minério de ferro no rio Paraopeba. Assim, de um lado temos os lucros obtidos pela abundância e, do outro, a população colhendo as consequências da socialização desse problema.

Portanto, o município de Mário Campos possui um vasto potencial hídrico, com destaque para a fonte de água mineral Bom Jardim. Este recurso apresenta grande potencial para a geoeducação no município, não apenas por sua importância como recurso vital, mas também pela possibilidade de utilizá-lo como instrumento educacional, contribuindo para a implementação de ações de geoeducação que transcendam os limites da escola e alcancem toda a comunidade escolar.

O reconhecimento desse potencial pode ser alcançado por meio de projetos educacionais interdisciplinares, tanto no ambiente formal de ensino quanto por meio de trabalhos de campo. Ao conhecerem e compreenderem a importância da fonte e sua abundância, os alunos também são incentivados a entender sobre a disponibilidade ou escassez dos recursos naturais não apenas em escala local, mas também em escala global. Essa conscientização ressalta a importância do uso responsável da água, sendo que os córregos e rios locais desempenham papel fundamental na economia regional, especialmente na produção de horticultura que abastece parte significativa da população na RMBH.

Por fim, a Educação Ambiental manifesta-se, então, como elemento fundamental para assegurar a disponibilidade dos recursos naturais. Nesse contexto, a escola emerge como um agente essencial, assumindo o papel de promover a conscientização socioambiental e a

valorização dos recursos naturais presentes na região. Tais recursos são fundamentais para o abastecimento de água da população, bem como para a manutenção da biodiversidade e o equilíbrio dos ecossistemas locais. Nas palavras de Paulo Freire (2000, p. 67), “se a educação sozinha não transforma a sociedade, sem ela tampouco a sociedade muda”.

REFERÊNCIAS

- ACSELRAD, H. Conflitos ambientais e justiça socioambiental no Brasil. **Estudos Avançados**, v. 23, n. 66, p. 71-88, 2009. Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/590751/mod_resource/content/1/Conflitos%20Ambientais%20no%20Brasil.pdf>. Acesso em: 9 mar. 2023.
- ALCÂNTARA, V. de C.; PEREIRA, J. R.; VIEIRA, K. C. Práticas de gestão social das águas minerais: um estudo no município de Cambuquira, Sul de Minas. **Revista Agenda Política**, [S. l.], v. 6, n. 3, p. 35-53, 2018. DOI: 10.31990/10.31990/. Disponível em: <<https://www.agendapolitica.ufscar.br/index.php/agendapolitica/article/view/220>>. Acesso em: 22 abr. 2023.
- ALMEIDA, R. R. de. Água Turquesa chega ao mercado: Fonte da fazenda Esperança, em Mário Campos, começa a ter produção comercial. **Gazeta Mercantil**, Minas Gerais, p. 07, 8 jan. 2001.
- ALMEIDA, Rafael C. de S. Escassez ou Fartura?: Sobre a Causalidade dos Conflitos Ambientais do Pós-Guerra Fria. **Revista Concilium**, v. 22, n. 4, p. 80-92, 2022. Disponível em: <<http://clium.org/index.php/edicoes/article/view/292>>. Acesso em: 15 mar. 2023.
- ANM (Agência Nacional de Mineração). 05/2018. Processos Minerários (Água Mineral). **Sistema de Informações Geográficas da Mineração (SIGMINE)**. Disponível em: <<https://geo.anm.gov.br/portal/apps/webappviewer/index.html?id=6a8f5ccc4b6a4c2bba79759aa952d908>>. Acesso em: 29 mar. 2023.
- ANM (Agência Nacional de Mineração). Parecer de classificação água. Parecer n. 184/2022/DIOUT-MG/GER-MG. **Boletim** 377/LAMIN/2022 de 21/10/2022.
- ARAÚJO, V. S.; ARAÚJO, A, L, C; SANTOS, J, P. Monitoramento das Águas do Rio Mossoró/RN no Período de Abril/2005 a Julho/2006. **Holos**, Ano 23, maio 2007. p. 4-41. Disponível em: <<https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/4/5>>. Acesso em: 19 out. 2021.
- ASSIS, W. F. T.; ZHOURI, A. Representar territórios e desfigurar conflitos ambientais: o discurso do desenvolvimento sustentável na publicidade Brasileira. **Novos Cadernos NAEA**, v. 14, n. 2, p. 117-140, dez. 2011, ISSN 1516-6481. Disponível em: <<https://periodicos.ufpa.br/index.php/ncn/article/view/585/1015>>. Acesso em: 15 out. 2021.
- BARCELLOS, C.; CARVALHO, M. S. Conflitos territoriais e injustiça ambiental: interfaces na gestão da água no Brasil. **Saúde e Sociedade**, v. 20, n. 4, p. 918-932, 2011. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/sausoc/i/2011.v20n4/>>. Acesso em: 30 mar. 2023.
- BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977. p. 225. Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/7684991/mod_resource/content/1/BARDIN__L._1977._Analise_de_conteudo._Lisboa__edicoes__70__225.20191102-5693-11evk0e-with-cover-page-v2.pdf>. Acesso em: 2 dez. 2023.

BARNETT, J.; ADGER, W. N. "Climate change, human security and violent conflict", **Political Geography**, v. 26, p. 639-655, 2007. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S096262980700039X?casa_token=lsQNkS0OUXUAAAAA:FKhTxGwfrqcWMIVPO8Cgs5kDIMocdwZ29yFUy-Ks1HQkIP9bOpvRXKIQOKA3YaoRHbj62aOBsxs>. Acesso em: 29 mar. 2023.

BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari. **Investigação qualitativa em educação**. Portugal: Porto Editora, 1991, p. 111-139.

BRAGA, S. E. *et al.* Conflito ambiental de uso do solo na bacia hidrográfica do Tapacurá-PE. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 2, p. e52310212833, 2021. Disponível em: <<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/download/12833/11562/169308>>. Acesso em: 29 mar. 2023.

BRASIL. Agência Nacional de Mineração (ANM). DNPN. Portaria n. 231 de 31 de julho de 1998. Dispõe sobre os titulares de alvarás de pesquisa de água classificada como mineral e ou potável de mesa. Disponível em: <https://www.dnpm-pe.gov.br/Legisla/Port_231_98.htm>. Acesso em: 27 jan. 2024.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**, 1988. Brasília: Senado Federal, Centro Gráfico, 1988. 292 p.

BRASIL. Lei Federal n. 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a Educação Ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo Brasília, 1999. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm>. Acesso em: 8 out. 2023.

BRASIL. Lei n. 11.428, de 22 de dezembro de 2006. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 26 dez. 2006. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/111428.htm>. Acesso em: 18 jun. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/#introducao>>. Acesso em: 27 jan. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Conselho Pleno Resolução n. 2, 15 de junho de 2012. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rcp002_12.pdf>. Acesso em: 28 jan. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. Projeto: 914BRZ1144.3. Estudo sobre a oferta de Educação Básica no Brasil, Brasília: MEC, 2014. Disponível em : <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=26151-produto1-oferta-demanda-educacao-basica-brasil-pdf&Itemid=30192#:~:text=A%20partir%2C%20por%C3%A9m%2C%20da%20Emenda,o%20que%20deve%20ser%20implementado>. Acesso em: 28 jan. 2024.

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS-CPRM. **Serviço Geológico do Brasil**, 2022 [s. l.]. Disponível em:

<<https://aguamineral.cprm.gov.br/legislacao.html#:~:text=O%20arcabou%C3%A7o%20legal%20para%20a,Ambiente%20%2D%20CNRH%2FMMA%3B%20e>>. Acesso em: 1 maio 2023.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR). Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH). [s. l.]. Disponível em: <<https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/seguranca-hidrica/cnrh>>. Acesso em: 30 abr. 2023.

BRASIL. Projeto de Lei n. 1.577, 1997. Reconhece a Estância Hidromineral de Bom Jardim - Fazenda Esperança, no Município de Mário Campos. Disponível em: <<https://www.almg.gov.br/atividade-parlamentar/projetos-de-lei/texto/?tipo=PL&num=1577&ano=1997>>. Acesso em: 28 jan. 2024.

BRASIL. Projeto de Lei n. 13.445, 2000. Reconhece a Estância Hidromineral de Bom Jardim - Fazenda Esperança, no Município de Mário Campos. Disponível em: <<https://www.almg.gov.br/legislacao-mineira/texto/LEI/13445/2000/>>. Acesso em: 28 jan. 2024.

BRASIL. Resolução n. 76, de 16 de outubro de 2007, Estabelece diretrizes gerais para a integração entre a gestão de recursos hídricos e a gestão de águas minerais, termais, gasosas, potáveis de mesa ou destinadas a fins balneários. **Diário Oficial da União**. Brasília-DF, 27 nov. 2007. Disponível em: <<https://www.ibama.gov.br/sophia/cnia/legislacao/MMA/RE0076-161007.PDF>>. Acesso em: 14 jun. 2023.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN): terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: introdução aos parâmetros curriculares nacionais / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998. 174 p.

BRASIL. Senado Federal. Lei n. 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei n. 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei n. 7.990, de 28 de dezembro de 1989. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, jan. 1997. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9433.htm>. Acesso em: 10 set. 2021.

BRASIL. Senado Federal. Subsecretaria de Informações. Decreto-Lei n. 7.841, de 8 de agosto de 1945. Código de Águas Minerais. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/1937-1946/del7841.htm>. Acesso em: 24 set. 2021.

BURSZTYN, M. A.; NOGARA, L. M. Conflitos socioambientais e a gestão de recursos naturais no Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 55, n. 3, p. 411-430, 2017. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/resr/i/2017.v55n3/>>. Acesso em: 29 mar. 2023.

CALMON DE PASSOS, P. N. A conferência de Estocolmo como ponto de partida para a proteção internacional do meio ambiente. **Revista Direitos Fundamentais & Democracia**, [s. l.], v. 6, n. 6, 2009. Disponível em: <<https://revistaeletronicardfd.unibrasil.com.br/index.php/rdfd/article/view/18>>. Acesso em: 8 out. 2023.

CASCINO, F. **Educação Ambiental: princípios, história, formação de professores**. 3.ed. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2003.

CARVALHO, Edileide Almeida de. **Educação ambiental, ecopedagogia e sustentabilidade**. São Paulo: Dialética, 2020. 104 p.

CAVALCANTI, C. **Desenvolvimento e natureza: estudos para uma sociedade sustentável**. São Paulo: Cortez, 2010.

CODEMIG. **Programa Onda: Carta de Intenções - Programa Ondas Circuito das Águas de Minas Gerais**. 2017. Disponível em: <<http://www.codemig.com.br/wp-content/uploads/2017/03/carta-de-intencoes-programa-ondas.pdf>>. Acesso em: 28 mar. 2023.

CORDEIRO, M. M. **Benefícios da crenoterapia no tratamento de doenças reumáticas**. 2019. Dissertação (Mestrado integrado em Medicina) – Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar, Universidade do Porto, 2019. Disponível em: <<https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/121421/2/343944.pdf>>. Acesso em: 01 maio 2023.

CRUZ, E. S. T. **Gestão social da água mineral no município de Cambuquira - Minas Gerais**. 2017. 186 p. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2017. Disponível em: <<http://repositorio.ufla.br/handle/1/13288>>. Acesso em: 20 mar. 2023.

DIAS, G. F. **Educação Ambiental: princípios e práticas**. 9. ed. São Paulo: Gaia, 2004. Em Minas Gerais super fonte de água mineral: Mina no município de Mário Campos pode faturar US\$ 1 milhão por mês. **Diário da Tarde**, Minas Gerais, 2º/02, 08 abr. 1997.

EMBRAPA. **O novo mapa de solos do Brasil legenda atualizada: Escala 1:5.000.000**. Rio de Janeiro: EMBRAPA Solos, 2011. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/123772/1/DOC-130-O-novo-mapa-de-solos-do-Brasil.pdf>>. Acesso em: abr. 2024.

EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro: EMBRAPA Solos, 2018. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/solos/sibcs/solos-do-brasil>>. Acesso em: 9 de jun. 2023.

FABER, Marcos. A importância dos rios para as primeiras civilizações. **História ilustrada**, v. 2, 2011.

FEITOSA, F. A. C. **Hidrogeologia: conceitos e aplicações**. Fernando A. C. Feitosa *et. al.* (Org.) 3. ed. Rio de Janeiro: CPRM; LABHID, p. 812, 2008. Disponível em: <https://rigeo.cprm.gov.br/bitstream/doc/14818/3/livro_hidrogeologia_conceitos.pdf>. Acesso em: 29 mar. 2023.

FREIRE, P. Pedagogia da indignação: cartas pedagógicas e outros escritos. **Pedagogia da indignação: cartas pedagógicas e outros escritos**. Terceira carta. Do assassinato de Gaudino Jesus dos Santos – índio pataxó. São Paulo: Editora UNESP, p. 31, 2000. Disponível em: <<https://nepegeo.paginas.ufsc.br/files/2018/11/Paulo-Freire-Pedagogia-da-indigna%C3%A7%C3%A3o.pdf>>. Acesso em: 29 jan. 2014.

FREITAS, M. A. V. Conflitos ambientais, espaços de resistência e reivindicações territoriais em Alcântara, Maranhão. **Revista Sociedade e Estado**, v. 29, n. 2, p. 463-489, 2014. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/se/i/2014.v29n2/>>. Acesso em: 22 mar. 2023.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4.ed. São Paulo: Atlas S/A. 2002, p. 41.

GIMENES, M. F.; PELICIONI, M. C. F. Conflitos socioambientais no Brasil e a justiça ambiental. **Revista de Geografia**, Recife, v. 30, n. 1, p. 131-146, 2013. Disponível em: <<https://e-revista.unioeste.br/index.php/pgeografica/article/download/15568/10496>>. Acesso em: 30 abr. 2023.

GOVERNO de Minas detalha situação hídrica do Estado e anuncia ações para garantir abastecimento. **Agência Minas**, Minas Gerais, out. 2021. Disponível em: <>. Acesso em: ago. 2024.

GUDYNAS, E. Debates sobre alternativas al desarrollo. In: _____. (Org.). **Extractivismo, política y sociedad**. Quito: Universidad Andina Simón Bolívar, Abya-Yala, CLAES, 2015. Disponível em: <<https://periodicos.uff.br/geographia/article/download/13840/9043/53223>>. Acesso em: 30 mar. 2023.

HAESBAERT, R. **Des-Territorialização e Identidade**: a rede gaúcha no Nordeste. Niterói, Rio de Janeiro: Editora da Universidade Federal Fluminense, 1997.

HAYWARD, T. **Ecological thought**: an introduction. Cambridge: Polity Press, 2015.

HOMER-DIXON, T. F. **Environment, scarcity, and violence**. Princeton Princeton University Press, 1999. Disponível em: <<https://www.jstor.org/stable/j.ctt7pgg0>>. Acesso em: 29 de abr. 2023.

HOMER-DIXON, Thomas F. On the threshold: environmental changes as causes of acute conflict. **International security**, v. 16, n. 2, p. 76-116, 1991. Disponível em: <<https://www.clisec.uni-hamburg.de/en/pdf/data/homer-dixon-1991-on-the-threshold.pdf>>. Acesso em: 8 out. 2023.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). **Censo Agropecuário 2017** – Resultados definitivos. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/mario-campos/pesquisa/24/76693>>. Acesso em: 23 jan. 2024.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). Censo Brasileiro de 2022. Rio de Janeiro: IBGE, 2022.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). Cidades: Mário Campos. [s.l.], 2019. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/mario-campos/panorama>>. Acesso em: 19 out. 2021.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). **Cidades**: Mário Campos: História. [s.l.], 2022. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/mario-campos/historico>>. Acesso em: 20 nov. 2022.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. 2. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2012.

IDE SISEMA. Infraestrutura de Dados Espaciais (IDE-Sisema). Catálogo de metadados, 2023. Disponível em:
<<https://idesisema.meioambiente.mg.gov.br/geonetwork/srv/search?createDateYear=2023>>. Acesso em: abr. 2024.

IGAM (Instituto Mineiro de Gestão das Águas). **Portal dos Comitês**. [s.l.: s.n.], 2023. Disponível em: <<https://comites.igam.mg.gov.br/conheca-a-bacia-sf3>>. Acesso em: 14 de jun. 2023

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (Ipea). **História - Rio-92**. 2009. Ano 7. Edição 56: Ipea (2009). Disponível em:
<https://www.ipea.gov.br/desafios/index.php?option=com_content&id=2303:catid=28&Itemid>. Acesso em: 17 ago. 2022.

JACOBI, Pedro. Educação Ambiental, Cidadania e Sustentabilidade. **Cadernos de Pesquisa**, n. 118, 189-205, mar. 2003. Disponível em
<<https://www.scielo.br/j/cp/a/kJbkFbyJtmCrfTmfHxktgnt/?format=pdf>>. Acesso em 6 fev. 2024.

LEAL, F. G.; NETO, F. Q. V.; NABOZNY, G. C. **Ecologia política e conflitos ambientais: as dimensões da luta por justiça ambiental**, *Germinal: Marxismo e Educação em Debate*, v. 13, n. 2, p. 535-549, 2021. Disponível em:
<<https://periodicos.ufba.br/index.php/revistagerminal/article/view/44945>>. Acesso em: 25 mar. 2023.

LEFF, E. **Saber ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder**. Petrópolis: Vozes, 2015. Disponível em:
<<https://edisciplinas.usp.br/mod/resource/view.php?id=2654862>>. Acesso em: 24 mar. 2023.

LIBÂNEO, J. C. **Didática: velhos e novos temas**. Edição do autor, 2002. Disponível em:
<<http://www.intaead.com.br/webinterativo/didatica/arq/01.%20DID%C1TICA,%20VELHOS%20E%20NOVOS%20TEMAS%20-%20Jos%E9%20Carlos%20Lib%E2neo.pdf>>. Acesso em: 18 out. 2021.

MAGALHÃES JUNIOR., A. P.; SAADI, A. Ritmos da Dinâmica Fluvial Neo-Cenozóica Controlados por Soerguimento Regional e Falhamento: O Vale do Rio das Velhas na Região de Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. **Geonomos**, Belo Horizonte, v. 2, n. 1, p. 42-54, 1994. Disponível em:
<<https://periodicos.ufmg.br/index.php/revistageonomos/article/view/11537>>. Acesso em: 14 de jun. 2023.

MAIA, J. S. S.; TEIXEIRA, L. A. Formação de professores e Educação Ambiental na escola pública: contribuições da pedagogia histórico-crítica. **HISTEDBR**, n. 63, p. 293-305, 2015. Disponível em:
<<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/histedbr/article/view/8641185>>. Acesso em: 23 abr. 2023.

MALHOTRA, N. K. **Pesquisa de marketing: uma orientação aplicada**. 3.ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

MAPBIOMAS. MapBiomas Brasil. Desenvolvido por EcoStage. 2024. Apresenta dados sobre a cobertura e uso da terra, uso da água e cicatriz do fogo a partir de 1985. Disponível em: <<https://brasil.mapbiomas.org/>>. Acesso em: abr. 2024.

MÁRIO CAMPOS. Prefeitura Municipal. Dados coletados no departamento de Cultura, Turismo e Eventos. 2023.

MARTINS, F. L. V. Conflitos ambientais: perspectivas teóricas e metodológicas. **Revista Katálisis**, v. 13, n. 2, p. 164-171, 2010. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rk/i/2010.v13n2/>>. Acesso em: 29 mar. 2023.

MARTINS, P. C. Conflitos ambientais, justiça e democracia. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, v. 29, n. 86, p. 33-48, 2014. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbcsoc/i/2014.v29n86/>>. Acesso em: 29 mar. 2023.

MINAS GERAIS. Assembleia Legislativa de Minas Gerais (ALMG). **Rompimento da barragem da Vale, em Brumadinho, completa quatro anos**. Minas Gerais: ALMG, 25 jan. 2023. Disponível em: <<https://www.almg.gov.br/comunicacao/noticias/arquivos/Rompimento-da-barragem-da-Vale-em-Brumadinho-completa-quatro-anos/>>. Acesso em: abr. 2024.

MINAS GERAIS. **Currículo Referência de Minas Gerais (CRMG)**. Minas Gerais, Plano de Curso. 2024, p. 99-516. Disponível em: <https://curriculoreferencia.educacao.mg.gov.br/>. Acesso em: 30 jan. 2024.

MINAS GERAIS. **Currículo Referência de Minas Gerais (CRMG)**. Minas Gerais, 2023. Disponível em: <<https://curriculoreferencia.educacao.mg.gov.br/>>. Acesso em: 22 abr. 2023, 524 p.

MINAS GERAIS. **Currículo Referência de Minas Gerais (CRMG)**. Minas Gerais, Ensino Médio, 2019, 213 p. Disponível em: <<https://curriculoreferencia.educacao.mg.gov.br/index.php/ens-medio>>. Acesso em: 02 fev. 2024.

MINAS GERAIS. Decreto n. 955 de 01 de agosto de 2017. **Minas Gerais**, Mário Campos, 1 ago. 2017.

MINAS GERAIS. Secretaria de Cultura e Turismo do Estado de Minas Gerais (SECULT). Fonte de Água Mineral. Brasília: SECULT, 2021. Disponível em: <<https://www.minasgerais.com.br/pt/atracoes/mario-campos/fonte-de-agua-mineral>>. Acesso em: 19 ago. 2021.

MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Educação. Plano de curso 2024. Minas Gerais: Escola de formação e desenvolvimento profissional de educação de Minas Gerais, 2024. Disponível em: <<https://drive.google.com/file/d/1-uLi92ZQUQPME2f3S01RF7WV1UpP-4ae/view>>. Acesso em: 28 jan. 2024.

MORAES, Flávia. Cinturão verde: a batalha de Porto Alegre. **O ECO**, 12 set. 2012. Disponível em: <<http://www.oeco.org.br/reportagens/26438-cinturao-verde-a-batalha-de-porto-alegre/>>. Acesso em: 10 jun. de 2023.

MOURA-FÉ, M. M.; PINHEIRO, M. V. A.; JACÓ, D. M.; OLIVEIRA, B. A. Geoeducação: a Educação Ambiental aplicada na geoconservação. In: **Educação Ambiental & Biogeografia**. 1 ed. Ituiutaba-SP: Barlavento, v. II, p. 829-842, 2016.

NUNES, A. J. R. mineração de água mineral: qualidade para o consumo humano e promoção de saúde. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 8, n. 1, p. 518-536, 2022. Disponível em: <<https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/3830>>. Acesso em: 29 mar. 2023.

ODS. (org.). **Objetivos do desenvolvimento sustentável**. 2015. Assembleia Geral das Nações Unidas. Disponível em: <<https://www.estrategiaods.org.br/conheca-os-ods/>>. Acesso em: 7 abr. 2023.

OLIVEIRA, C. D. M. Turismo e Geoeducação: um começo de conversa. **O Lince**. Guaratinguetá/SP, Mai 2008. p. 1-1. Disponível em: <<https://jornalolince.com.br/2008/mai/agora/turismo.php>>. Acesso em: 12 jun. 2023.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). **Poluição do ar e saúde**. 2021. Disponível em: <https://www.who.int/health-topics/air-pollution#tab=tab_1>. Acesso em: 21 de mar. 2023.

PALLA, R. Exploração de água mineral em Mário Campos: Dinâmica investirá até R\$ 5 mil em fonte. **Diário do Comércio**, Belo Horizonte, 13 mar. 1997.

PAULA JÚNIOR, F. de.; MODAELLI, S. (Org.). Política de águas e Educação Ambiental: processos dialógicos e formativos em planejamento e gestão de recursos hídricos. Brasília: MMA/SRHU, 2013. 288 p. Disponível em: <<https://antigo.mma.gov.br/publicacoes/agua/category/42-recursos-hidricos.html?download=991:politica-de-agua-e-educacao-ambiental-processos-dialogicos-e-formativos-em-planejamento-e-gestao-de-recursos-hidricos-3-edicao-atualizada-e-ampliada>>. Acesso em: 25 mar. 2023.

PEDROSA, Fabíola R. DO VALE, Helena P., OLIVEIRA, Isabella Cristine. CÂNDIDO, Izabella Maria F. ALEXANDRE, Patrícia Tamara S. Recursos hídricos na Bolívia: a participação das mulheres na Guerra da Água boliviana. **IN Revista Sinapse Múltipla**, v. 9, n. 2, p.183-198, ago./dez. 2020.

PIRES, J. S. R.; SANTOS, J.E. dos; DEL PRETTE, M. E. A utilização do conceito de bacia hidrográfica para a conservação dos recursos naturais. **Conceitos de bacias hidrográficas: teorias e aplicações**. Ilhéus: Editus, p. 17-35, 2002. *E-Book*. Disponível em: <http://www.uesc.br/editora/livrosdigitais2015/conceitos_de_bacias.pdf>. Acesso em: 28 mar. 2023.

QGIS: Software livre. Versão 3.32.0. Lima, 2023. Disponível em: <https://qgis.org/pt_BR/site/>. Acesso em: abr. 2024.

RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. As Principais Fitofisionomias do Bioma Cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. de; RIBEIRO, J. F. (Ed.). **Cerrado: ecologia e flora** v. 2. Brasília: EMBRAPA-CERRADOS, 2008. 876 p.

ROCHA, C. H. B. **Geoprocessamento tecnologia transdisciplinar**. Juiz de Fora-MG: Ed. do Autor, 2002.

RODRIGUES, M. L. Importância do Patrimônio Hidrológico para o Geopatrimônio e o Geoturismo. In: **Água e Território: Um Tributo a Catarina Ramos**. Lisboa: Centro de Estudos Geográficos, Universidade de Lisboa, CEG, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/43803/1/Rodrigues_Maria%20Luisa_2019.pdf>. Acesso em: 18 set. 2021.

ROSS, J. L. S. **Geografia do Brasil**. São Paulo: Edusp, 1996.
SANTOS, B. de S.; MENDES, J. M. (org.). **Demodiversidade: Imaginar novas possibilidades democráticas**. Belo Horizonte: Autêntica, 2018. *E-book*. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=wPxcDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT4&dq=Boaventura+de+Sousa+Santos,+a+d+emocracia+participativa+%C3%A9+uma+forma+de+repensar+a+democracia+representativa,+incluindo+novos+sujeitos+e+novas+formas+de+di%C3%A1logo+e+deli&ots=IfxZ7alwOg&sig=8Jsc91G7nExhmBs7N7580OhZQXc#v=onepage&q&f=false>>. Acesso em: 27 ago. 2023.

SCHLOSBERG, D. Theorising environmental justice: the expanding sphere of a discourse. **Environmental politics**, v. 22, n. 1, p. 37-55, 2013. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09644016.2013.755387?casa_token=PdK71gTqb9MAAAAA:DIqJIXm2gET3pDMOEFj9caw7qKUJDQtl8ewOmt1UiLYeLkSfAYV8I7omQJp65ALK_7hJ0k_bs_6CxATk>. Acesso em: 30 abr. 2023.

SERRA, S. H. **Águas minerais do Brasil**. 1. ed. São Paulo: Millenium, 2009.

SIDRA: Banco de tabelas estatísticas. **Tabela 202: População residente, por sexo e situação de domicílio**. 2010 [s. l.]. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/202#notas-tabela>>. Acesso em: ago. 2024.

SILVA, L. A. da; TAVARES, M. da P. C. Conflitos socioambientais: desafios e perspectivas para a gestão ambiental no Brasil. **Revista de Administração Pública**, v. 47, n. 5, p. 1193-1217, 2013. Disponível em: <<https://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rap/issue/view/1008>>. Acesso em: 30 mar. 2023.

SOUSA, D. R. N.; OLIVEIRA, M. L. R.; FONSECA, B. C. Conflitos ambientais: uma análise da assimetria de poder entre os atores sociais envolvidos no caso do Mineroduto da Ferrous. **Soc. & Nat.**, Uberlândia, v. 27, n. 3, p. 405-420, set./dez. 2015. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/sn/a/qp8ZpC55hKW7FKXskH8dGxy/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: abr. 2024

SOUZA, M. L. Articulando ambiente, território e lugar: A luta por justiça ambiental e suas lições para a epistemologia e a teoria geográficas. **Ambientes**, v. 2, n. 1, p. 16-64, 2020.

Disponível em: <<https://e-revista.unioeste.br/index.php/ambientes/article/view/25277>>.
Acesso em: 29 mar. 2023.

SOUZA, M. L. Conflitos ambientais no Brasil: uma reflexão sobre a problemática da luta por justiça ambiental. **Revista de Direito Ambiental**, v. 22, n. 85, p. 135-150, 2017. Disponível em:
<<https://www.lexml.gov.br/urn/urn:lex:br:redede.virtual.bibliotecas:revista:1995;000502415>>.
Acesso em: 26 mar. 2023.

TEIXEIRA, C. P. Itamar sanciona lei que define criação de estância hidromineral. **Gazeta Mercantil**, Minas Gerais, 09 jan. 2000.

TEIXEIRA, N.; MOURA, P.; COELHO, F.; MEIRELES, A. Práticas de Educação Ambiental e Sustentabilidade Aplicadas na Formação da Cidadania. (30 - 40) **Rev. Geogr. Acadêmica**, v.10, n. 2, 2016. Disponível em: <<https://revista.ufrr.br/rga/article/download/3687/2085>>.
Acesso em: 18 set. 2021.

TONSO, S. Diálogo e Educação Ambiental no campo das águas. In: PAULA-JÚNIOR, F. de; MODAELLI, S. (Org.). **Política de águas e Educação Ambiental**: processos dialógicos e formativos em planejamento e gestão de recursos hídricos. Brasília: MMA/SRHU, 2013. Disponível em: <<https://antigo.mma.gov.br/publicacoes/agua/category/42-recursos-hidricos.html?download=991:politica-de-agua-e-educacao-ambiental-processos-dialogicos-e-formativos-em-planejamento-e-gestao-de-recursos-hidricos-3-edicao-atualizada-e-ampliada>>.
Acesso em: 2 fev. 2023.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA (UFV). Departamento de Solos (DPS): Centro de Ciências Agrárias, 2010. Disponível em: <<https://drive.google.com/file/d/1yRiq8-KeyOhXl-HTHANIHaEOKIIRs-KJ/view>>. Acesso em: 29 abr. 2023.

VANHAM, D. *et al.* The number of people exposed to water stress in relation to how much water is reserved for the environment: a global modelling study. **Lancet Planet Health**, v. 5, p. 766-774, 2021. Disponível em: <<https://www.thelancet.com/action/showPdf?pii=S2542-5196%2821%2900234-5>>. Acesso em: 20 out. 2023.

VEDOVATTO, M. Povos indígenas e injustiça etnoambiental na formação territorial brasileira. **Revista Interdisciplinar em Estudos de Linguagem**, v. 1, n. 1, 2019. Disponível em: <<https://ojs.ifsp.edu.br/index.php/riel/article/view/1140>>. Acesso em: 1 mar. 2023.

WWF. **As mudanças climáticas**. [s.l.], 2024. Disponível em:
<https://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/reducao_de_impactos2/clima/mudancas_climaticas2/>. Acesso em: 19 set. 2023.

ZHOURI, A. Justiça ambiental, diversidade cultural e accountability: desafios para a governança ambiental. (97-194). **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, v. 23, n. 68, 2008.

ZHOURI, A.; LASCHEFSKI, K. **Conflitos Ambientais**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2010, p. 09-34. Disponível em: <https://conflitosambientaismg.lcc.ufmg.br/wp-content/uploads/2014/04/ZHOURI__LASCHEFSKI_-_Conflitos_Ambientais.pdf>. Acesso em: 14 ago. 2021.

APÊNDICE A – Termo de consentimento livre e esclarecido professores



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS

Pró-Reitoria de Pesquisa e de Pós-

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

N.º Registro CEP: 70342223.6.0000.5137

Título do Projeto: Água e Educação Ambiental - Diálogos possíveis no município de Mário Campos - MG

Prezado Sr(a),

Você está sendo convidado a participar de uma pesquisa que irá investigar de que maneira os estudos relacionados ao reconhecimento do potencial hídrico da fonte de água mineral Bom Jardim podem contribuir para a promoção da educação ambiental no município de Mário Campos.

Você foi selecionado(a) porque serão entrevistados todos os professores de Geografia e/ou Ciências/Biologia que atuam no Ensino Fundamental II e Médio, nas duas escolas estaduais presentes no município de Mário Campos. A sua participação nesse estudo consiste em participar de uma entrevista semiestruturada, com duração de aproximadamente 1 (uma) hora conduzida pela pesquisadora, de forma que lhe seja mais conveniente. Podendo ser presencialmente, na escola que leciona, ou virtualmente por meio de vídeo chamada. Poderão ser utilizadas as plataformas, *Google Meet*, *Skype* ou vídeo chamada de *Whatsapp*, conforme sua preferência, desde que a sua privacidade seja assegurada. Na entrevista, você será convidado (a) a responder perguntas relacionadas a temática água e suas percepções e práticas sobre o tema em sala de aula.

Os procedimentos adotados nesta pesquisa obedecem aos Critérios da Ética em Pesquisa com Seres Humanos, conforme resolução nº 466/12 e 510/16, do Conselho Nacional de Saúde. Os riscos (e/ou desconfortos) envolvidos nesse estudo são cansaço, fadiga ou não saber responder alguma pergunta. Caso você se sinta desconfortável ou incomodado(a), em algum momento do processo, o ideal é que você comunique à pesquisadora, para que sejam tomadas as melhores providências, decididas juntamente com você. A pesquisadora se compromete, em caso de algum desconforto, a realizar o acompanhamento necessário até sua melhora e, em caso de eventuais danos decorrentes da pesquisa, será observada, nos termos da lei, a responsabilidade civil.

Rubrica do Pesquisador:

Rubrica do Participante:

Av. Dom José Gaspar, 500 - Fone: 3319-4517 - Fax: 3319-4517
CEP 30.535.610 - Belo Horizonte - Minas Gerais - Brasil

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS**

Pró-Reitoria de Pesquisa e de Pós-

PUC Minas

O conteúdo será gravado em formato de áudio, com a sua autorização prévia, mas, caso não concorde com a gravação, as respostas serão anotadas posteriormente.

Sua participação é muito importante e voluntária e, consequentemente, não haverá pagamento por participar desse estudo. Em contrapartida, você também não terá nenhum gasto.

As informações obtidas nesse estudo serão confidenciais, sendo assegurado o sigilo sobre sua participação em todas as fases da pesquisa, e quando houver a apresentação dos resultados em publicação científica ou educativa, os resultados serão sempre apresentados como retrato de um grupo e não de uma pessoa. Você poderá se recusar a participar ou a responder as questões a qualquer momento, não havendo nenhum prejuízo pessoal se esta for a sua decisão.

Todo material coletado durante a pesquisa ficará sob a guarda e responsabilidade do pesquisador responsável pelo período de 5 (cinco) anos e, após esse período, será destruído.

Os resultados dessa pesquisa contribuirão para responder à questão proposta, a cerca de como potencial da fonte de água mineral Bom Jardim pode ser usado como objeto de educação ambiental no município de Mário Campos. Contudo, beneficiando a comunidade escolar, os residentes do município, os profissionais entrevistados e as instituições de ensino, uma vez que terão acesso às informações obtidas. Além disso, espera-se que, por meio de publicação científica, a pesquisa possa ser acessível a pesquisadores da área de Geografia, Ciências/Biologia, Educação e outras áreas afins, bem como a estudiosos da temática e autoridades públicas, possibilitando reflexões e ações sobre o assunto e contribuições para o processo contínuo de educação ambiental para toda comunidade escolar.

Para todos os participantes, em caso de eventuais danos decorrentes da pesquisa, será observada, nos termos da lei, a responsabilidade civil.

Você receberá uma via deste termo onde constam os dados de contato do pesquisador responsável, podendo tirar suas dúvidas sobre o projeto e sua participação, agora ou a qualquer momento.

Pesquisador responsável:

Nome: Elaine Cristina Castro Pereira

Telefone: (31) 97308-6124

E-mail: elaine.geografia@hotmail.com

Rubrica do Pesquisador:

Rubrica do Participante:

Av. Dom José Gaspar, 500 - Fone: 3319-4517 - Fax: 3319-4517
CEP 30.535.610 - Belo Horizonte - Minas Gerais - Brasil



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS

Pró-Reitoria de Pesquisa e de Pós-

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, coordenado pela Prof.^a Cristiana Leite Carvalho, que poderá ser contatada em caso de questões éticas, pelo telefone (31)3319-4517 ou e-mail cep.proppg@pucminas.br

O Comitê de Ética em Pesquisa é uma autoridade local e porta de entrada para os projetos de pesquisa que envolvem seres humanos, e tem como objetivo defender os direitos e interesses dos participantes em sua integridade e dignidade, contribuindo também para o desenvolvimento das pesquisas dentro dos padrões éticos.

() autorizo gravação em áudio () não autorizo gravação

O presente termo será assinado em 02 (duas) vias de igual teor.

Belo Horizonte, .

Dou meu consentimento de livre e espontânea vontade para participar deste estudo.

Nome do participante (em letra de forma)

Assinatura do participante ou representante legal

Data

Rubrica do Pesquisador:

Rubrica do Participante:

Av. Dom José Gaspar, 500 - Fone: 3319-4517 - Fax: 3319-4517
CEP 30.535.610 - Belo Horizonte - Minas Gerais - Brasil



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS

Pró-Reitoria de Pesquisa e de Pós-

Eu, **Elaine Cristina Castro Pereira**, comprometo-me a cumprir todas as exigências e responsabilidades a mim conferidas neste termo e agradeço pela sua colaboração e sua confiança.

Elaine Cristina Castro Pereira

16/05/2023

Assinatura do pesquisador

Data

Rubrica do Pesquisador:

Rubrica do Participante:

Av. Dom José Gaspar, 500 - Fone: 3319-4517 - Fax: 3319-4517
CEP 30.535.610 - Belo Horizonte - Minas Gerais - Brasil

APÊNDICE B – Termo de consentimento livre e esclarecido BCM



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS

Pró-Reitoria de Pesquisa e de Pós-

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

N.º Registro CEP: 70342223.6.0000.5137

Título do Projeto: Água e Educação Ambiental - Diálogos possíveis no município de Mário Campos - MG

Prezado Sr(a),

Você está sendo convidado a participar de uma pesquisa que irá investigar de que maneira os estudos relacionados ao reconhecimento do potencial hídrico da fonte de água mineral Bom Jardim podem contribuir para a promoção da educação ambiental no município de Mário Campos.

Você foi selecionado(a) porque será entrevistado um representante da empresa BCM Comércio e Indústria de água mineral LTDA. A sua participação nesse estudo consiste em participar de uma entrevista semiestruturada, com duração de aproximadamente 1 (uma) hora conduzida pela pesquisadora, no local de instalação da empresa no município de Mário Campos. Na entrevista, você será convidado (a) a responder perguntas relacionadas a temática água mineral, a atuação da empresa no local, os processos que envolvem as etapas de exploração, engarrafamento e logística da água mineral Bom Jardim, além das medidas ambientais adotadas pela empresa para garantir a sustentabilidade do recurso.

Os procedimentos adotados nesta pesquisa obedecem aos Critérios da Ética em Pesquisa com Seres Humanos, conforme resolução nº 466/12 e 510/16, do Conselho Nacional de Saúde. Os riscos (e/ou desconfortos) envolvidos nesse estudo são cansaço, fadiga ou não saber responder alguma pergunta. Caso você se sinta desconfortável ou incomodado(a), em algum momento do processo, o ideal é que você comunique à pesquisadora, para que sejam tomadas as melhores providências, decididas juntamente com você. A pesquisadora se compromete, em caso de algum desconforto, a realizar o acompanhamento necessário até sua melhora e, em caso de eventuais danos decorrentes da pesquisa, será observada, nos termos da lei, a responsabilidade civil.

Rubrica do Pesquisador:

Rubrica do Participante:

Av. Dom José Gaspar, 500 - Fone: 3319-4517 - Fax: 3319-4517
CEP 30.535.610 - Belo Horizonte - Minas Gerais - Brasil



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS

Pró-Reitoria de Pesquisa e de Pós-

PUC Minas

O conteúdo será gravado em formato de áudio, com a sua autorização prévia, mas, caso não concorde com a gravação, as respostas serão anotadas posteriormente.

Sua participação é muito importante e voluntária e, conseqüentemente, não haverá pagamento por participar desse estudo. Em contrapartida, você também não terá nenhum gasto.

As informações obtidas nesse estudo serão confidenciais, sendo assegurado o sigilo sobre sua participação em todas as fases da pesquisa, e quando houver apresentação dos resultados em publicação científica ou educativa, os resultados serão sempre apresentados como retrato de um grupo e não de uma pessoa. Você poderá se recusar a participar ou a responder as questões a qualquer momento, não havendo nenhum prejuízo pessoal se esta for a sua decisão.

Todo material coletado durante a pesquisa ficará sob a guarda e responsabilidade do pesquisador responsável pelo período de 5 (cinco) anos e, após esse período, será destruído.

Os resultados dessa pesquisa contribuirão para responder à questão proposta, a cerca de como potencial da fonte de água mineral Bom Jardim pode ser usado como objeto de educação ambiental no município de Mário Campos. Contudo, beneficiando a comunidade escolar, os residentes do município, os profissionais entrevistados e as instituições de ensino, uma vez que terão acesso às informações obtidas. Além disso, espera-se que, por meio de publicação científica, a pesquisa possa ser acessível a pesquisadores da área de Geografia, Ciências/Biologia, Educação e outras áreas afins, bem como a estudiosos da temática e autoridades públicas, possibilitando reflexões e ações sobre o assunto e contribuições para o processo contínuo de educação ambiental para toda comunidade escolar.

Para todos os participantes, em caso de eventuais danos decorrentes da pesquisa, será observada, nos termos da lei, a responsabilidade civil.

Você receberá uma via deste termo onde constam os dados de contato do pesquisador responsável, podendo tirar suas dúvidas sobre o projeto e sua participação, agora ou a qualquer momento.

Pesquisador responsável:

Nome: Elaine Cristina Castro Pereira

Telefone: (31) 97308-6124

E-mail: elaine.geografia@hotmail.com

Rubrica do Pesquisador:

Rubrica do Participante:

Av. Dom José Gaspar, 500 - Fone: 3319-4517 - Fax: 3319-4517
CEP 30.535.610 - Belo Horizonte - Minas Gerais - Brasil



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS

Pró-Reitoria de Pesquisa e de Pós-

Eu, **Elaine Cristina Castro Pereira**, comprometo-me a cumprir todas as exigências e responsabilidades a mim conferidas neste termo e agradeço pela sua colaboração e sua confiança.

Elaine Cristina Castro Pereira

16/05/2023

Assinatura do pesquisador

Data

Rubrica do Pesquisador:

Rubrica do Participante:

Av. Dom José Gaspar, 500 - Fone: 3319-4517 - Fax: 3319-4517
CEP 30.535.610 - Belo Horizonte - Minas Gerais - Brasil

APÊNDICE C – Termo de compromisso de utilização de dados



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS
Pró-Reitoria de Pesquisa e de Pós-graduação
Comitê de Ética em Pesquisa - CEP

TERMO DE COMPROMISSO DE UTILIZAÇÃO DE DADOS-TCUD

Nós, Elaine Cristina Castro Pereira e Luiz Eduardo Panisset Travassos, pesquisadora e orientador envolvidos no projeto: Água e Educação Ambiental - Diálogos possíveis no município de Mário Campos - MG. Nos comprometemos a manter a confidencialidade sobre os dados coletados nos arquivos referentes a gravação, transcrição e as anotação dirigidas aos participantes do estudo, bem como a privacidade de seus conteúdos, conform preconizam as Resoluções CNS nº 466/12e CNS nº 510/16, do Ministério da Saúde. Todo material coletado durante a pesquisa ficará sob a guarda e responsabilidade da pesquisadora responsável pelo período de 5 (cinco) anos e, após esse período, será destruído.

Declaramos, ainda, conhecer e cumprir os requisitos da Lei Geral de Proteção de Dados (Lei Nº 13.709, de 14 de agosto de 2018) quanto ao tratamento de dados pessoais e dados pessoais sensíveis que serão utilizados para a execução do presente projeto de pesquisa, e que o tratamento dos dados deverão ocorrer de acordo com o descrito na versão do projeto aprovada pelo CEP PUC Minas.

Belo Horizonte, 01 de maio de 2023

Nome	R.G.	Assinatura
Elaine Cristina Castro Pereira	MG- 15.661.963	
Luiz Eduardo Panisset Travassos	M-6791802	

APÊNDICE D – Roteiro de entrevista semiestruturada professores**PUC Minas**

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS

Pró-Reitoria de Pesquisa e de Pós-Graduação

Comitê de Ética em Pesquisa – CEP

Roteiro de Entrevista Semiestruturada

Nome do professor(a): _____

Nome da Escola: _____

1. Há quanto tempo você leciona?
2. Há quanto tempo você leciona as disciplinas de Geografia/Ciências no município de Mário Campos?
3. Como a temática sobre a água é abordada no seu componente curricular ao longo do ano?
4. Durante o ano letivo existe algum trabalho específico de Educação Ambiental e a importância do uso consciente da água?
5. A partir da sua experiência na docência, quais ações e práticas pedagógicas poderiam contribuir com a Educação Ambiental na comunidade escolar?
6. Você conhece a fonte de água mineral Bom Jardim, localizada no município de Mário Campos? Esse assunto é abordado em sala de aula? Caso positivo, como é trabalhado com os alunos?
7. Quais são suas percepções sobre o olhar do aluno ao abordar o tema da água em sala de aula?

APÊNDICE E – Roteiro de entrevista semiestruturada BCM**PUC Minas**

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS

Pró-Reitoria de Pesquisa e de Pós-Graduação

Comitê de Ética em Pesquisa – CEP

Roteiro de Entrevista Semiestruturada

Nome da empresa: BCM Comércio e Indústria de Água Mineral Ltda.

Gerente geral de operações e logística: _____

1. Qual é a origem desta água mineral? Como é feita sua captação e tratamento?
2. Qual é o PH da água mineral Bom Jardim?
3. Quais os minerais presentes na água mineral Bom Jardim e em quais quantidades?
4. Como é feita a análise da água mineral Bom Jardim para garantir a qualidade e a segurança para o consumo humano? Quais são os tipos de testes realizados e qual a frequência de análises?
5. Como é feito o processo de engarrafamento da água mineral Bom Jardim? O que é feito para garantir a higiene e segurança durante esse processo?
6. A empresa funciona neste local desde quando? Qual é o mercado alvo? A empresa já está engarrafando e comercializando o produto?
7. Quais são as autorizações ambientais/legais que a empresa possui para que sua atuação no mercado possa ocorrer?
8. Como a empresa lida com as questões de sustentabilidade? Quais são as iniciativas adotadas para minimizar o impacto ambiental na produção local?
9. Quais medidas são adotadas pela empresa para garantir o armazenamento e distribuição adequados da água mineral?

APÊNDICE F – Roteiro de campo

ROTEIRO DE CAMPO**FONTE DE ÁGUA MINERAL BOM JARDIM - MÁRIO CAMPOS (MG)****PÚBLICO ALVO:**

Alunos do Ensino Fundamental I e II e Ensino Médio.

*** PRÉ-CAMPO**

Nesta fase ocorre a preparação antecipada da pesquisa, é o momento de fazer perguntas e ter discussões em grupo sobre os temas abordados em sala de aula. Realiza-se um estudo sobre a geologia, relevo, solo, clima, vegetação, hidrografia e história da região a ser visitada; é importante identificar e listar antecipadamente os elementos a serem observados e registrados. É essencial que o professor visite previamente o local, prepare os equipamentos de coleta de informações, planeje o itinerário a ser seguido e obtenha a permissão dos responsáveis pela área e dos alunos.

*** DURANTE O CAMPO**

Fase de obtenção de dados por meio da observação e registros. A visita requer recursos humanos e materiais, métodos e técnicas de pesquisa, tais como anotações em cadernos de campo, captura de imagens, uso de aplicativos de navegação e localização ou a utilização do Sistema de Posicionamento Global (GPS), para realizar o georreferenciamento da área. O lixo produzido durante a atividade deve ser recolhido e descartado adequadamente nos locais indicados.

ROTEIRO DE CAMPO

FONTE DE ÁGUA MINERAL BOM JARDIM - MÁRIO CAMPOS (MG)

* PÓS CAMPO

Após a atividade de campo, é essencial avaliar temáticas exploradas e o aprendizado dos alunos. Para isso, podemos utilizar uma variedade de instrumentos de avaliação, como relatórios das observações feitas durante a atividade, croquis, fotografias que representem as descobertas feitas, além da análise dos dados coletados.

Métodos que podem ser utilizados para avaliar o aprendizado e o desempenho dos alunos:

RELATÓRIOS INDIVIDUAIS OU EM GRUPOS

Os alunos podem ser solicitados a escrever relatórios detalhando suas observações, descobertas e aprendizados durante o trabalho de campo.

APRESENTAÇÕES

Os alunos podem preparar apresentações sobre os resultados do trabalho de campo, destacando os principais aspectos observados, conclusões e lições aprendidas.

PORTFÓLIOS

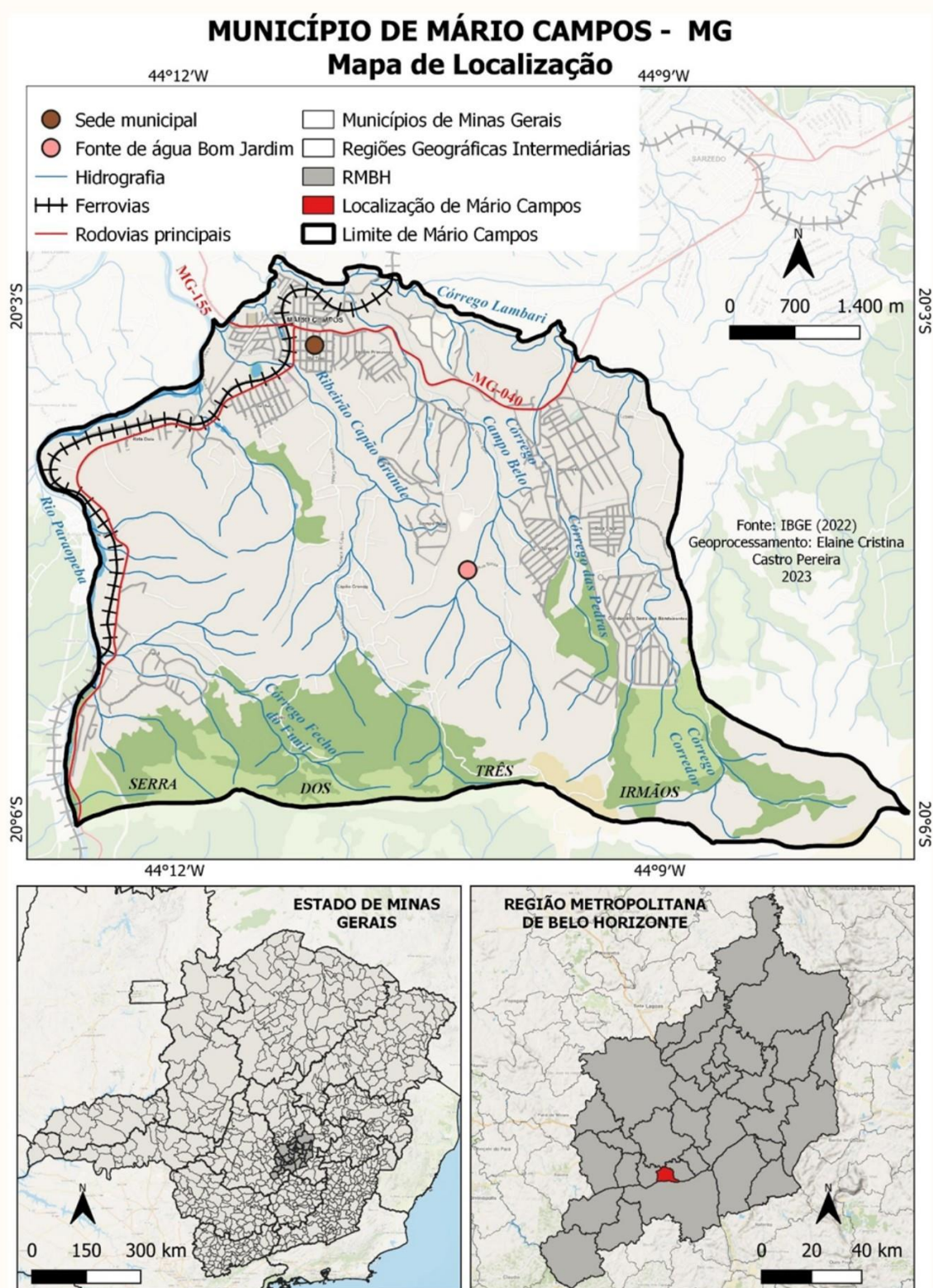
Os alunos podem criar portfólios que incluam documentos, fotos, mapas ou outras evidências do trabalho de campo. O material poderá ser compartilhado em ambientes virtuais.



Água e Educação Ambiental: Diálogos possíveis no município de Mário Campos – MG

Autora: Elaine Cristina Castro Pereira

Orientador: Prof. Dr. Alecir Antônio Maciel Moreira





ROTEIRO DE CAMPO

FONTE DE ÁGUA MINERAL BOM JARDIM - MÁRIO CAMPOS (MG)

A fonte de água mineral Bom Jardim está localizada no município de Mário Campos, Minas Gerais. Ela é considerada uma das maiores fontes de água mineral em vasão espontânea do Brasil e do mundo.



OBJETIVO

Reconhecer o potencial hídrico da fonte de água mineral Bom Jardim como instrumento de Geoeducação para o município.

TEMÁTICAS EXPLORADAS

Hidrografia, Geomorfologia, Geologia e Biomas: A Fazenda Boa Esperança abrange uma extensão de 450.080 m², caracterizada por uma significativa preservação ambiental. Grande parte deste terreno é ocupado por árvores centenárias típicas do domínio da Mata Atlântica. A fazenda abriga a nascente da fonte de água mineral Bom Jardim, proporcionando uma oportunidade para compreender o processo de captação da água destinada ao engarrafamento, destacando o considerável excedente de volume hídrico que percorre nesse território.



CONEXÕES

Ciências/Biologia: Bioma Mata Atlântica

Água e Educação Ambiental: Diálogos possíveis no município de Mário Campos – MG

Autora: Elaine Cristina Castro Pereira

Orientador: Prof. Dr. Alecir Antônio Maciel Moreira