

EDUCAÇÃO AMBIENTAL E MUDANÇA SOCIAL: O ENFRENTAMENTO À DEGRADAÇÃO DO MEIO AMBIENTE NAS COMUNIDADES ESCOLARES DE MINAS GERAIS

Adriana Dilon Ferreira
Mara Letícia Carvalho de Souza Martins
(Org.)



**EDUCAÇÃO AMBIENTAL
E MUDANÇA SOCIAL:**
O ENFRENTAMENTO À
DEGRADAÇÃO DO MEIO
AMBIENTE NAS COMUNIDADES
ESCOLARES DE MINAS GERAIS



**Secretaria de Estado de Educação
de Minas Gerais - SEE/MG**

Igor de Alvarenga Oliveira
Icassatti Rojas
Secretário de Estado de Educação

Fernanda de Siqueira Neves
Secretária de Estado Adjunta de Educação

Ana Costa Rego
Chefe de Gabinete

Kellen Silva Senra
*Subsecretária de Desenvolvimento
da Educação Básica*

Rosely Lúcia de Lima
Superintendente de Políticas Pedagógicas

Fabiana Benchetrit dos Santos
*Diretoria de Modalidades de Ensino e
Temáticas Especiais*

Rosália Aparecida Martins Diniz
*Coordenação de Temáticas Especiais e
Transversalidade Curricular*

Mara Letícia Carvalho de Souza Martins
Haline Cristina Ferreira Santos
Anne Caroline Ferreira Vaz
*Núcleo Gestor do Programa de Iniciação
Científica na Educação Básica (ICEB)*

**Universidade Estadual de
Montes Claros - Unimontes**

Wagner de Paulo Santiago
Reitor

Dalton Caldeira Rocha
Vice-Reitor

Ivana Ferrante Rebello
Pró-Reitora de Ensino

Rogério Othon Teixeira Alves
Pró-Reitor de Extensão

Maria das Dores Magalhães Veloso
Pró-Reitora de Pesquisa

Marlon Cristian Toledo Pereira
Pró-Reitor de Pós-Graduação

Cláudia Luciana Tolentino Santos
*Pró-Reitora de Planejamento, Gestão
e Finanças*

©Editora Unimontes

Maria Clara Maciel de Araújo Ribeiro
Editora Chefe

Conselho Editorial

Maria Clara Maciel de Araújo Ribeiro
Gustavo Henrique Cepolini Ferreira
Ivana Ferrante Rebello
Leandro Luciano Silva Ravnjak
Luiz Henrique Carvalho Penido
Maria da Penha Brandim de Lima
Patrícia Takaki Neves
Tânia Marta Maia Fialho
Vanessa de Andrade Royo

Adriana Dilon Ferreira
Mara Letícia Carvalho de Souza Martins
(Org.)

Mara Letícia Carvalho de Souza Martins
Coordenadora da Coleção ICEB

EDUCAÇÃO AMBIENTAL E MUDANÇA SOCIAL: O ENFRENTAMENTO À DEGRADAÇÃO DO MEIO AMBIENTE NAS COMUNIDADES ESCOLARES DE MINAS GERAIS



Montes Claros, 2025



EXPEDIENTE

Projeto gráfico e diagramação

Laura Silveira Fahel

Revisão linguística

Ana Cláudia Dias Rufino

Impressão

Gráfica RB Flexo

Equipe Editorial

Maria Clara Maciel de Araújo Ribeiro

Luana Pereira Santos

Simone Rosiane Corrêa Araújo

João Pedro Viveiros Ribeiro

Victor Hugo Alves Almeida

Andressa Suelen Gonçalves Figueiredo

Jônatas Lino Rodrigues

Maria Gabriela de Souza

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) **(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)**

Educação ambiental e mudança social [livro eletrônico] : o enfrentamento à degradação do meio ambiente nas comunidades escolares de Minas Gerais / organização Adriana Dilon Ferreira, Fausto Moreira Araujo ; coordenação Mara Letícia Carvalho de Souza Martins. -- Montes Claros, MG : Fadenor, 2025. -- (Coleção ICEB ; 12)
PDF

Bibliografia.

ISBN 978-65-83446-07-7

1. Educação básica 2. Educação ambiental 3. Estudantes - Escritos 4. Meio ambiente - Preservação - Minas Gerais (Estado) 5. Mudança social 6. Sustentabilidade I. Ferreira, Adriana Dilon. II. Araujo, Fausto Moreira. III. Martins, Mara Letícia Carvalho de Souza. IV. Série.

24-240719

CDD-304.2

Índices para catálogo sistemático:

1. Educação ambiental 304.2

Eliete Marques da Silva - Bibliotecária - CRB-8/9380

©Editora Unimontes

Campus Universitário Professor Darcy Ribeiro

Montes Claros - Minas Gerais - Brasil, CEP 39401-089 - Caixa Postal 126.

www.editora.unimontes.br | editora@unimontes.br

Filiada à



VOLUMES DA COLEÇÃO ICEB

Volume 1: Africanidades confluentes na Educação Básica

Volume 2: Cultura, ancestralidade, tradições rurais e urbanas nas vivências de estudantes da Educação Básica

Volume 3: História e memória: o que as cidades têm a dizer sobre nós

Volume 4: As Minas são muitas: memória, patrimônio e cultura

Volume 5: Educação financeira, economias locais e mercado de trabalho: experiências da Educação Básica para a transformação social

Volume 6: Política e cidadania: vozes, experiências e reflexões das juventudes da Educação Básica mineira

Volume 7: Catalisando pesquisas em direitos humanos e juventudes sob olhares de estudantes da Educação Básica

Volume 8: Um convite para o diálogo: olhares de estudantes-pesquisadores sobre a diversidade

Volume 9: Vamos falar sobre saúde? Um olhar a partir de estudantes-pesquisadores da Educação Básica

Volume 10: Ciência e tecnologia da escola para a vida: caminhos da inovação e criatividade na Educação

Volume 11: Da escola para a vida: ciência e tecnologia em prol das comunidades e da sustentabilidade

Volume 12: Educação ambiental e mudança social: o enfrentamento à degradação do meio ambiente nas comunidades escolares de Minas Gerais

Volume 13: Gotas de mudança: um compromisso das escolas mineiras com o futuro hídrico

Volume 14: Raízes do futuro: experiências de sustentabilidade, conservação e tradição na Educação Básica

Volume 15: Caminhos para a sustentabilidade: experiências na Educação Básica em gestão de resíduos, reciclagem e inovação ambiental

Os textos que compõem os livros desta coleção derivam de ações pedagógicas e de atividades de pesquisas realizadas por estudantes e professores orientadores e tutores de escolas estaduais vinculados ao Programa de Iniciação Científica na Educação Básica do Estado de Minas Gerais. Seu conteúdo foi escrito de forma colaborativa entre os participantes, apresentando os resultados das atividades desenvolvidas sem refletir o ponto de vista do Estado de Minas, dos estudantes, dos professores envolvidos ou da Editora Unimontes, respeitadas as premissas para o desenvolvimento de pesquisas científicas. A reprodução é permitida para fins didáticos e informativos, com a devida indicação de autoria, sendo vedada qualquer utilização comercial ou com fins lucrativos.

PREFÁCIO

“A curiosidade é a primeira condição para a construção do conhecimento” (Fochi, 2021)¹. Com esse princípio em mente, ensinar torna-se um ato de empatia e inspiração, exigindo do professor a capacidade de despertar nos estudantes o prazer pela descoberta e o desenvolvimento do pensamento crítico e do questionamento ativo.

A melhor maneira de alcançar esses objetivos é através do *ensino por investigação*, uma metodologia que coloca os alunos como protagonistas de sua própria aprendizagem, aplicando métodos e práticas semelhantes às que os cientistas utilizam em suas pesquisas nas mais diversas áreas do conhecimento. É exatamente essa a proposta desta coleção: fomentar a curiosidade e abrir caminhos para uma educação baseada na pesquisa e na descoberta, divulgando atividades de pesquisas desenvolvidas por estudantes da Educação Básica de Minas Gerais.

Em *Ensino de Ciência por investigação*, Ana Maria P. de Carvalho (2013)² apresenta quatro etapas principais para o ensino investigativo: i) a delimitação de um problema para o início da construção do conhecimento; ii) a passagem da ação manipulativa para a ação intelectual na resolução do problema; iii) a tomada de consciência e iv) a construção de explicações. Nesse contexto,

1 FOCHI, P. S. A curiosidade, a intenção e a mão: o ethos lúdico do bebê. *Revista Humanidades e Inovação*, Palmas, v. 8, n. 68, p. 111-118, 2021.

2 CARVALHO, A. M. P. *Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula*. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

o papel do professor é promover a interação dos alunos com os fenômenos, fatos e informações, permitindo que eles investiguem e levantem hipóteses, testando-as, e consigam concluir a investigação, chegando a constatações significativas que os levem a compreender, de forma aprofundada, o tema escolhido. Essa abordagem tira os alunos da passividade das aulas tradicionais e os coloca em busca de solucionar problemas, com auxílio do professor, ou dos professores, quando a abordagem adotada for interdisciplinar.

No ensino por investigação, o professor propõe e discute questões, ajudando seus estudantes no planejamento da pesquisa e na busca de evidências, bem como na elaboração de conexões entre estas e as explicações teóricas plausíveis, por meio de discussões. Para isso, os professores costumam elaborar sequências didáticas, que são atividades articuladas e ordenadas sobre um tema de interesse, ou vários, com a participação ativa dos alunos. Para ter sucesso, essa abordagem de ensino deve ter a participação ativa de todos os envolvidos, incluindo a escola e a família, valorizando os conhecimentos prévios dos alunos, entendendo suas dúvidas e utilizando conteúdos dinâmicos e interativos relacionados ao cotidiano.

O Programa de Iniciação Científica na Educação Básica (ICEB), criado pelo Governo do Estado de Minas Gerais, tem como objetivo intensificar o estudo e a reflexão sobre os Temas Contemporâneos Transversais, por meio da aplicação de metodologias científicas, possibilitando aos estudantes identificar e propor soluções para os problemas do seu contexto social, incentivando, apoiando, valorizando e dando visibilidade à produção e compartilhamento de conhecimentos e saberes, a partir da aplicação de metodologias que são empregadas na pesquisa científica. O ICEB busca levar para as escolas públicas uma experiência com a Iniciação Científica que já é desenvolvida nas universidades e centros de pesquisa do Brasil e do mundo, promovendo, dessa maneira, a formação científica de estudantes que ainda se encontram no Ensino Fundamental e Médio, desenvolvendo aptidões que eles poderão aplicar em diversas esferas da vida, incentivando, inclusive, a formação em nível superior.

Esta coleção de livros do ICEB é o exemplo do sucesso do Programa, que demonstra como o ensino por investigação pode trazer

vários resultados de extrema relevância para os estudantes, como o desenvolvimento de competências e habilidades de reflexão, resolução de problemas e construção de conhecimento; desenvolvimento de autonomia, senso crítico, questionamentos; desenvolvimento de responsabilidade, respeito às diferentes visões de mundo e cooperação. Além disso, nos livros, fica claro que o aluno aprende sobre ciência e como fazer ciência em todas as suas áreas. Com certeza, para os professores envolvidos, o Programa resultou em reflexões críticas sobre a sua própria prática pedagógica, estimulando o seu aprimoramento, proporcionando, ademais, novas experiências que estimulam sua continuidade com dedicação na docência, apesar dos desafios que se apresentam na atualidade.

O ICEB, aplicando o ensino investigativo em sala de aula, certamente atinge o resultado esperado e essencial do ensino para estudantes e professores, que é o de formar cidadãos informados e críticos, por meio do diálogo e da exposição de ideias entre toda a comunidade escolar, com impacto positivo para toda a sociedade, no que se refere ao desenvolvimento do respeito pelo pensamento divergente.

Esta coleção de livros reúne relatos de experiências bem-sucedidas que promovem a formação de indivíduos mais questionadores, reflexivos e com capacidade de enfrentamento de problemas do cotidiano. Estudantes, professores e toda a comunidade escolar envolvida nesses projetos tornam-se, por meio do ICEB, mais aptos a confrontar informações imprecisas amplamente difundidas e, ainda, se tornam agentes multiplicadores de conhecimento — construtores de uma sociedade brasileira mais consciente da importância do saber científico e dos saberes locais na tomada de decisões em diversas esferas da vida em sociedade.

Vida longa a programas como o ICEB, que valorizam o pensamento crítico e a construção de conhecimento em prol de uma sociedade mais justa e humana.

Viviane Alves Gouveia

ICB/UFMG



APRESENTAÇÃO DA COLEÇÃO ICEB

Esta coleção reúne um conjunto de 15 livros organizados a partir dos relatos de experiência produzidos no Programa de Iniciação Científica na Educação Básica, conhecido como ICEB, uma iniciativa da Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais (SEE/MG), que, desde 2017, integra a pesquisa científica no cotidiano escolar da educação básica.

O ICEB estimula a investigação científica nas escolas estaduais de Minas Gerais, envolvendo estudantes do Ensino Fundamental, Ensino Médio e EJA, sob a orientação de professores, formando Núcleos de Pesquisa. Esses núcleos exploram um dos dois eixos temáticos do programa: “Núcleos de Pesquisa e Estudos Africanos, Afro-Brasileiros e da Diáspora” (NUPEAAS) e “Territórios de Iniciação Científica” (TIC). O primeiro se constitui de espaços de fomento à educação para as relações étnico-raciais, abordando a história, cultura, produção científica e trajetória dos povos tradicionais, africanos e afro-brasileiros; o segundo, por sua vez, se relaciona a temas de interesse local e regional, correlacionados às diferentes áreas do conhecimento.

Ainda, os Núcleos de Pesquisa contam com o suporte e supervisão de professores tutores, professores efetivos da rede pública estadual

com formação *Stricto Sensu* que acompanham o desenvolvimento dos projetos, principalmente no aspecto da pesquisa e metodologia científica, oferecendo apoio aos professores orientadores, na condução e estruturação das pesquisas. De maneira indireta, os núcleos de pesquisa também contam com o apoio de professores curadores, também professores efetivos com formação *Stricto Sensu* que são responsáveis por organizar cursos de formação para os professores orientadores, assim como analisar os projetos sob o ponto de vista dos cuidados ao cumprimento das resoluções de Ética e Segurança em Pesquisa, indicando sugestões de melhorias e aprimoramento das pesquisas.

Nessa perspectiva, o ICEB busca oferecer um ambiente estimulante para que estudantes e professores possam explorar questões relevantes em seus territórios, criando possibilidades para que eles possam ser protagonistas na investigação e na busca de respostas em um processo crítico-reflexivo de (re)construção de conhecimento. Além de contribuir para o aprendizado acadêmico, o programa promove a valorização da ciência como ferramenta de transformação social, incentivando a inclusão de temas como diversidade cultural, sustentabilidade, direitos humanos e inovação. Assim, o programa fortalece a formação integral dos estudantes, preparando-os para serem cidadãos críticos e ativos, capazes de tomar decisões informadas e contribuir para o desenvolvimento sustentável da sociedade.

A coleção que ora apresentamos é composta por trabalhos desenvolvidos entre outubro de 2021 e dezembro de 2022, resultado de pesquisas conduzidas por estudantes e professores das 47 Superintendências Regionais de Ensino da SEE/MG. Cada volume explora e fomenta a curiosidade científica, a consciência social e ambiental, e a valorização cultural, oferecendo aos leitores uma rica diversidade de temas relevantes para a formação crítica e cidadã.

Os livros abrangem uma vasta gama de temáticas transversais, que vão desde a valorização das africanidades e a luta contra o racismo até a preservação do meio ambiente e a sustentabilidade. A coleção se inicia com o livro *Africanidades confluentes na Educação Básica*, apresentando a

história afro-brasileira no território mineiro, por meio de relatos científicos que abordam as suas culturas, identidades, resistências, memórias e tradições no processo de formação e identidade do povo brasileiro. Este volume é seguido por *Cultura, Ancestralidade, tradições rurais e urbanas nas vivências de estudantes da Educação Básica*, o qual promove uma imersão nas diversas manifestações culturais, religiosas, artísticas e comunitárias de raízes africanas e quilombolas no Brasil. Ambos os livros destacam a importância da preservação da memória, da identidade e da cultura como formas de resistência e valorização das heranças de nossos ancestrais.

Ainda na perspectiva de valorização da nossa história e identidade, os livros *História e memória: o que as cidades têm a dizer sobre nós* e *As Minas são muitas: memória, patrimônio e cultura* nos convidam a refletir sobre o legado histórico e as produções artísticas que moldam nossas comunidades em diversas localidades de Minas Gerais, destacando a importância da memória, da história e da preservação cultural. Ao mesmo tempo, eles trazem um convite à reflexão sobre como a história local, contada por seus próprios atores, pode enriquecer nossa compreensão crítica sobre o passado e nosso senso de pertencimento, bem como orientar políticas públicas voltadas à preservação do patrimônio cultural e ao desenvolvimento social.

Na sequência, temas relevantes, como a pobreza, a desigualdade social, os direitos humanos, a diversidade, e a inclusão também são abordados nesta coleção. Em *Educação financeira, economias locais e mercado de trabalho: experiências da Educação Básica para a transformação social*, reúne-se uma série de relatos que exploram as interseções entre educação, mercado de trabalho e desenvolvimento econômico em diferentes contextos de diversas localidades de Minas Gerais, convidando o leitor a uma compreensão prática de conceitos como educação financeira, empreendedorismo e sustentabilidade, oferecendo um panorama dos desafios e potencialidades enfrentados por diferentes regiões mineiras. Enquanto isso, o livro seguinte, *Política e cidadania: vozes, experiências e reflexões das juventudes da Educação Básica mineira*, nos proporciona um conjunto diversificado de experiências vivenciadas por estudantes mineiros da

educação básica voltados para a formação crítica, a cidadania e o direito à cidade, enfatizando o direito de todos ao acesso à cultura, ao lazer e a uma educação integral e de qualidade.

O exemplar *Catalisando pesquisas em direitos humanos e juventudes sob olhares de estudantes da Educação Básica* aborda relatos de experiência relacionados à educação em direitos humanos, ao engajamento social e aos impactos sociais da pandemia de Covid-19 na juventude, oportunizando uma visão ampla dos desafios enfrentados pelas juventudes e da importância de capacitá-las para serem protagonistas de suas próprias histórias e para construir uma sociedade mais justa e inclusiva. Ainda nessa vertente, a obra *Um convite para o diálogo: olhares de estudantes-pesquisadores sobre a diversidade*, nos oferece uma reflexão sobre como a educação pode ser um espaço de inclusão, empoderamento, respeito à diversidade e transformação social, abordando questões fundamentais que impactam diretamente a vida dos estudantes da educação básica e suas comunidades.

Continuando o percurso pela coleção, apresentamos obras que se destacam por abordar temas relacionados à ciência, à tecnologia, à saúde, ao meio ambiente e nossa responsabilidade socioambiental para com o desenvolvimento de nossa sociedade. O volume *Vamos falar de saúde? Um olhar a partir de pesquisadores estudantes da educação básica* reúne uma coleção de relatos que debatem os impactos da pandemia de Covid-19, os saberes científicos e tradicionais no cuidado com a saúde, bem como reflexões importantes sobre saúde mental e pública no ambiente escolar.

Os próximos dois livros são dedicados à ciência e à tecnologia, destacando a importância dessas áreas para o progresso da nossa sociedade e a atuação dos nossos estudantes pesquisadores como inovadores, adaptando-se diante dos desafios do mundo contemporâneo. Assim, o livro *Ciência e tecnologia da escola para a vida: caminhos da inovação e criatividade na Educação* é focado em relatos de experiências nas áreas das tecnologias digitais de informação e comunicação, gamificação e cultura maker. Nele encontramos trabalhos que discutem sobre os impactos educacionais

permeados por plataformas digitais, modelagem matemática e programação, sobre a gamificação como ferramenta pedagógica para o ensino-aprendizagem, sensibilização ambiental e para a redução da evasão escolar e sobre a inserção da cultura maker nas escolas, com criação de Fab Labs, biomateriais e uso da robótica. Já o volume *Da escola para a vida: ciência e tecnologia em prol das comunidades e da sustentabilidade* destaca trabalhos que relacionam ciência, tecnologia, sociedade e ambiente, apresentando relatos inovadores desenvolvidos pelos estudantes que buscam aproximar o conhecimento acadêmico-científico à vida cotidiana da sociedade, buscando contribuir para o desenvolvimento sustentável e o bem-estar social. Além disso, essas pesquisas se debruçam sobre a relação entre a ciência e dilemas éticos e sociais do nosso tempo e iniciativas que buscam investigar e melhorar as experiências de aprendizagem nas escolas, reforçando a importância da iniciação científica na trajetória estudantil.

A coleção avança para os últimos quatro livros, que apresentam relatos de experiência da educação básica versados na temática de meio ambiente e sustentabilidade socioambiental, destacando iniciativas para a preservação e melhoria da qualidade de vida nos ecossistemas.

O volume *Educação ambiental e mudança social: o enfrentamento à degradação do meio ambiente nas comunidades escolares de Minas Gerais* é focado em registros de experiências em ações de sensibilização e preservação ambiental, envolvendo uma variedade de temas relacionados à sustentabilidade e à biologia da conservação, como a Educação Ambiental, a implementação de hortas comunitárias, agricultura sustentável, a preservação e recuperação de áreas degradadas, a mineração responsável, a gestão dos recursos hídricos e os efeitos das atividades humanas no meio ambiente. A obra *Gotas de mudança: um compromisso das escolas mineiras com o futuro hídrico* reúne uma coleção de pesquisas relacionadas a soluções sustentáveis para resolver problemas de consumo e abastecimento de água potável, além de abordar a democratização da energia fotovoltaica e a educação ambiental como formas de preservação dos recursos naturais.

Em *Raízes do futuro: experiências de sustentabilidade, conservação e tradição na Educação Básica*, os relatos exploram experiências sustentáveis de valorização da biodiversidade local de comunidades mineiras e a conexão entre os saberes tradicionais e científicos, oferecendo-nos um rico conhecimento sobre o uso de plantas, a conservação da fauna e flora e a responsabilidade socioambiental. O exemplar é seguido por *Caminhos para a sustentabilidade: experiências na Educação Básica em gestão de resíduos, reciclagem e inovação ambiental*, que aborda uma coletânea estimulante de iniciativas de estudantes da educação básica para gestão de resíduos, reciclagem e inovação na construção de biodigestores para utilização de energias renováveis e o desenvolvimento de jogos e gincanas educativas, visando sensibilizar as comunidades escolares sobre o impacto dos resíduos no meio ambiente.

Assim, finalizamos a apresentação de nossa coleção, que aborda temas relevantes para a formação integral do ser humano, incentivando a reflexão sobre questões contemporâneas e históricas que permeiam nossa sociedade. Cada volume aqui exposto foi cuidadosamente organizado para não apenas apresentar o conhecimento científico de forma acessível, mas também mostrar esse saber contextualizado em realidades diversas, a partir dos olhares dos estudantes da educação básica mineira, proporcionando-nos um panorama crítico do mundo contemporâneo e refletindo a diversidade e a riqueza dos conhecimentos produzidos nas escolas estaduais de Minas Gerais. Esperamos que os trabalhos divulgados possam inspirar você, leitor, a atuar ativamente para a construção de uma sociedade mais justa, democrática e sustentável.

Boa leitura!

Mara Letícia Carvalho de Souza Martins

Coordenadora da Coleção ICEB



APRESENTAÇÃO DO VOLUME 12

Este livro faz parte da coleção de trabalhos desenvolvidos no Programa de Iniciação Científica na Educação Básica promovidos pela Secretaria Estadual de Educação de Minas Gerais nas escolas públicas de todo o estado, durante os anos de 2021 e 2022. Com o objetivo de valorizar a educação, os servidores da educação, os alunos da rede pública, a diversidade cultural e social do estado, bem como fomentar o protagonismo juvenil e o desenvolvimento de habilidades e competências em acordo com as diretrizes na Base Curricular Nacional Comum (BNCC) e o Currículo de Referência de Minas Gerais (CRMG), o programa articulou pesquisas científicas dentro das escolas através dos núcleos de pesquisa, os quais eram formados por alunos e professores das escolas da rede pública.

Neste livro, você encontrará relatos de experiências construídos pelos núcleos de pesquisa das escolas participantes, com temas direcionados à temática Meio Ambiente e Sustentabilidade/Socioambiental. A discussão dessa temática promove o desenvolvimento de conhecimentos, ações, habilidades e competências necessárias à preservação e à melhoria do meio ambiente, permitindo que

a comunidade escolar reflita sobre seus hábitos e concepções, proporcionando a formação de pessoas para uma relação sustentável com o meio em que fazem parte.

Por isso, dividimos os relatos com base nos temas de pesquisa propostos por cada núcleo de pesquisa. Assim, o livro foi subdividido em partes com temáticas que envolvem: construção de hortas, preservação do meio ambiente, arborização urbana, mineração, qualidade da água e ações antrópicas no ambiente.

A leitura lhes proporcionará grande conhecimento e imensa troca de experiências, vivenciadas pelos alunos das escolas públicas de Minas Gerais.

Esperamos que gostem da leitura!

Adriana Dilon Ferreira

Mara Letícia Carvalho de Souza Martins

Organizadoras

SUMÁRIO

PARTE 1

EDUCAÇÃO E CONSCIENTIZAÇÃO
AMBIENTAL: PROGRAMAS EDUCATIVOS E
CAMPANHAS DE CONSCIENTIZAÇÃO

-
- 26 Ações de conscientização ambiental em escolas, e arborização em área descampada no perímetro urbano de Itutinga/MG**

*Escola Estadual Jaime Ferreira Leite –
SRE São João Del Rei*

- 36 Educação, sustentabilidade e escola: um estudo de caso**

*Escola Estadual João Ferreira de
Oliveira – SRE Teófilo Otoni*

- 44 Desenvolvimento sustentável: conscientizando jovens por meio de jogos digitais**

*Escola Estadual Professor Affonso
Neves – SRE Metropolitana C*

- 54 O uso da pegada ecológica como estratégia de educação ambiental: mudanças na vida dos alunos derivadas da pandemia**

*Escola Estadual Doutor Virgílio de
Melo Franco – SRE Paracatu*

PARTE 2

AGRICULTURA URBANA/RURAL E HORTA
COMUNITÁRIA PARA UMA AGRICULTURA
SUSTENTÁVEL

-
- 72 Conhecimento ambiental: estudo de caso sobre a implementação de uma horta e investigação ambiental em uma escola pública do município de Santa Vitória/MG**

*Escola Estadual Prefeito José Franco
de Gouveia – SRE Ituiutaba*

- 82 Florescendo a sustentabilidade: uma jornada pela escola verde agenda 21**

*Escola Estadual Padre Alberto Fuger –
SRE Campo Belo*

PARTE 3

PRESERVAÇÃO AMBIENTAL E ARBORIZAÇÃO

3.1 Preservação de ecossistemas naturais

- 98 Escola, comunidade e meio ambiente: a importância da preservação e da conservação do Parque Estadual de Serra Nova e Talhado (PESNT)**

Escola Estadual de Ensino Médio – SRE Janaúba

- 112 A escola e as alternativas de preservação contra as queimadas no âmbito da conservação do bioma do parque estadual Serra do Cabral**

Escola Estadual Padre Laerte Esperança de Oliveira – SRE Curvelo

- 124 Bioma Cerrado: beleza e riqueza desaparecimento**

Escola Estadual Ademar Cangussu – SRE Januária

3.2 Arborização urbana e recuperação de áreas degradadas

- 132 Arborização de espécies frutíferas e levantamento florístico em escola pública: transmissão de conhecimento ambiental interdisciplinar**

Escola Estadual Dulce Ferreira de Souza – SRE Passos

- 144 Recuperação de área degradada do antigo lixão do município de Entre Folhas/MG**

Escola Estadual Dr. José Augusto – SRE Caratinga

PARTE 4

MINERAÇÃO SUSTENTÁVEL E REFLORESTAMENTO: A REABILITAÇÃO DE ÁREAS MINERADAS E MINERAÇÃO RESPONSÁVEL

- 158 Uma análise da paisagem cárstica do município de Prudente de Moraes/MG: aspectos naturais, alterações ambientais, necessidades legais educacionais e potencialidades**

Escola Estadual João Rodrigues da Silva – SRE Sete Lagoas

- 172 O caso da mineração e os moradores do entorno do distrito de Amarantina-Ouro Preto/MG**

Escola Estadual Professora Maria do Carmo Almeida – SRE Ouro Preto

PARTE 5

ÁGUA E AÇÕES ANTRÓPICAS: A GESTÃO
DE RECURSOS HÍDRICOS PARA A
QUALIDADE DA ÁGUA

-
- 186 Impactos ambientais no Rio
Peruaçu, no Norte de Minas Gerais**
*Escola Estadual Saturnino Ângelo da
Silva – SRE Januária*
-
- 194 Intervenções ambientais na Escola
Estadual Ministro Gabriel Passos e
nos bairros adjacentes em São João
Del-Rei/MG**
*Escola Estadual Ministro Gabriel Passos
– SRE São João Del Rei*
-

PARTE 6

OS IMPACTOS DAS AÇÕES
ANTRÓPICAS NO MEIO AMBIENTE

-
- 210 Consciência ambiental: avaliação
dos impactos provocados pela
ocupação irregular de áreas de
preservação no município de
Esmeraldas/MG**
*Escola Estadual Santa Quitéria –
SRE Metropolitana B*
-
- 220 Um panorama sobre as populações
em áreas de risco ambiental: um
estudo de caso sobre os bairros
Sagrado Coração de Jesus e
adjacências, Ponte Nova/MG**
*Escola Estadual Caetano Marinho –
SRE Ponte Nova*
-

PARTE 1

EDUCAÇÃO E CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL: PROGRAMAS EDUCATIVOS E CAMPANHAS DE CONSCIENTIZAÇÃO



AÇÕES DE CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL NAS ESCOLAS, E ARBORIZAÇÃO EM ÁREA DESCAMPADA NO PERÍMETRO URBANO DE ITUTINGA/MG

*Cauan Vieira Cruz¹, Ellen Carvalho Dutra¹, Gustavo Daniel da Silva Flauzino¹, Hadja Silva Cunha¹,
Lavínia Kelly de Jesus¹, Leandro Henrique da Silva¹, Letícia Alexandre Andrade¹, Lorena Cândido
Pereira¹, Lucas Souza Garcia¹, Maria Eduarda Albano da Cruz¹, Maria Fernanda Silva Resende¹,
Maria Vitória Resende¹, Otávio Henrique Costa¹, Paula Victória Silva Pontes¹, Janaína de Fátima
Ribeiro Ferreira², Natanael Rodolfo Ribeiro Sakuno³*

1 INTRODUÇÃO

A humanidade não tem outra fonte de recursos para a sobrevivência a não ser a natureza. Sendo assim, é necessário respeitar o tempo de recuperação dela e contribuir para que isto ocorra, pois tudo tem seu tempo de restabelecimento, sabendo que os recursos naturais não são eternos nem inesgotáveis.

1 Escola Estadual Jaime Ferreira Leite (Itutinga/MG).

2 Orientadora, Escola Estadual Jaime Ferreira Leite, janaina.fatima@educacao.mg.gov.br.

3 Tutor, Escola Estadual Monsenhor José Paulino, natanael.sakuno@educacao.mg.gov.br.

Em meio a desenfreada globalização em que vivemos, na qual resulta no consumismo alienante, torna-se preocupante e alarmante a falta de informação/educação ambiental e todas as suas concepções para conscientização do ser humano.

Segundo Bizzo (1998), a inquietação provocada pelo desconhecimento deve ser utilizada para despertar nos alunos o desenvolvimento de uma postura crítica na tomada de decisões. Assim, o ensino de ciências torna-se relevante para desenvolver essa postura, que é fundamental em critérios objetivos para promoção do conhecimento ambiental.

Dessa forma, torna-se relevante, por meio do ensino de Ciências, que o aluno se reconheça como parte integrante do ambiente, sensibilizando-se e responsabilizando-se com os problemas causados ao meio ambiente. Desse modo, observa-se que os adolescentes e jovens precisam, além da formação acadêmica, de orientações éticas e morais, para que se tornem bons cidadãos, acreditando que por meio da educação ambiental seja possível realizar, desde pequenas ações, como também atividades práticas que envolvam plantio de mudas, mapeamento de nascentes urbanas, de modo a fazer a diferença e consequentemente desenvolver a conscientização ambiental.

A educação ambiental deve acontecer em todos os níveis educacionais, mas também na sociedade. Ela ocorre por meio de intervenção propiciadas por entidades associadas à preservação do meio ambiente, fazendo com que os órgãos públicos desenvolvam meios que gerem conhecimento, habilidades e atitudes voltadas para o local onde vivemos.

Assim, no ano de 2021, ainda no contexto pandêmico, foi criado o Núcleo de Pesquisa (NDP) da Escola Estadual Jaime Ferreira Leite, com o objetivo de estudar teoricamente e metodologicamente as questões ambientais. Desde então, desenvolvemos algumas atividades práticas tanto na esfera educacional como também no contexto social. Sendo assim, o NDP realiza muitos trabalhos e pesquisas em nosso município, voltados para questões ambientais, de modo a conscientizar e provocar reflexões sobre a degradação e não preservação do meio ambiente, e suas consequências para as futuras gerações.

Nesse sentido, voltamos nossa pesquisa, bem como as atividades práticas, aos alunos de Rede Municipal (Educação Infantil – pré-escola e Ensino fundamental I) e da Rede Estadual (6º e 7º anos do Ensino Fundamental II), com o objetivo de propagar a familiares, a conhecidos e a toda comunidade os conhecimentos necessários sobre o meio ambiente.

2 DESENVOLVIMENTO

As atividades do NDP foram iniciadas em agosto de 2021, realizadas com as escolas e órgãos municipais, com o intuito de elevar conhecimento e conscientização de assuntos ambientais. Os pesquisadores trabalharam para realizar diversas ações previstas no projeto, todas voltadas à conscientização ambiental.

Assim, durante o período remoto, as atividades desenvolvidas pelo Núcleo foram por meio de recursos digitais, utilizando o *WhatsApp*, plataforma *Google meet* e *Google Classroom* para encontros com os pesquisadores do Núcleo; espaço no qual, era destinado a estudos, pesquisas, discussões, distribuições de tarefas e desenvolvimento de atividades práticas. As visitas de campo foram realizadas, somente quando possível, com o intuito de compreender e conscientizar de forma prática assuntos abordados no projeto.

Entre as atividades realizadas, destacam-se as parcerias com as escolas: Unidade Municipal de Educação Infantil Monteiro Lobato (UMEI), Escola Municipal Erinéa Maria Inácia de Carvalho Silva, e a Escola Estadual Jaime Ferreira Leite. Essas são as instituições onde foram realizadas as ações de conscientização ambiental no período de duração do projeto.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Etapas 1: Divulgação nas redes sociais sobre o NDP (dados qualitativos)

Foi criada no *Instagram* uma página do Núcleo de Pesquisa da EEJFL, na qual foram divulgadas as atividades desenvolvidas ao longo do

projeto, com o intuito de compartilhar e conscientizar o maior número de pessoas sobre a importância da preservação ambiental. Diante disso, o Núcleo organizou um cronograma de postagens, no qual eram abordadas diferentes temáticas semanalmente.

Nessa rede social, pesquisadores do Núcleo eram responsáveis por compartilhar fotos e textos explicativos. No decorrer dos trabalhos desenvolvidos pelo grupo, divulgamos as fotos, as visitas de campo, bem como as atividades com os munícipes com dicas relacionadas ao meio ambiente. No ano de 2022, foram desenvolvidos trabalhos na Escola Estadual Jaime Ferreira Leite e na Escola Municipal Irinéa Maria Inácia de Carvalho Silva, sendo que todas essas atividades foram compartilhadas na rede social do Núcleo, seguindo sempre o cronograma de postagens.

Etapas 2: Visitas de campo realizadas na região (dados qualitativos)

Foram realizadas visitas de campo com os integrantes do NDP para mapeamento de nascentes urbanas e arborização em áreas degradadas. O Núcleo desenvolveu, dentre as inúmeras outras, uma atividade com os alunos da UMEI relacionada ao plantio de mudas em áreas degradadas na região de Itutinga/MG.

Etapas 3: Desenvolvimento de ações na esfera educacional (dados qualitativos e quantitativos)

Tendo em vista a Lei nº 9.795/99 (Brasil, 1999), que dispõe sobre a presença da educação ambiental em todo o processo educativo, o NDP estabeleceu parcerias com as escolas, por meio do contato inicial dos integrantes do Núcleo com as supervisões pedagógicas para levantamento de dados sobre atividades já desenvolvidas sobre o meio ambiente. Assim, os integrantes do Núcleo se propuseram a desenvolver um material lúdico, como jogos educativos, para serem desenvolvidos com os alunos do ensino fundamental da Escola Municipal Irinéa Maria Inácia de Carvalho Silva, com o intuito de conscientização ambiental e temáticas diversas.

Etapas 4: Palestras e orientações nas escolas (dados qualitativos e quantitativos)

Na semana de meio ambiente, o NDP desenvolveu diversas ações práticas com alunos da região de Itutinga/MG, com o objetivo de conscientização ambiental.

No ano de 2021, entre os dias 20 e 24 de setembro, foram realizadas atividades para a comemoração do Dia Nacional da Árvore. Diversas ações foram desenvolvidas, como palestras online para os estudantes acerca da temática, brincadeiras diversificadas com os estudantes da UMEI, bem como da Escola Municipal Erinéa Maria Inácia Carvalho Silva e da Escola Estadual Jaime Ferreira Leite.

Além disso, o NDP realizou diversas palestras com temáticas relacionadas a reciclagem, preservação ambiental e produção de lixo em período pandêmico para os estudantes das escolas da região de Itutinga/MG. As ações desenvolvidas tinham como intuito gerar uma reflexão nos estudantes sobre a conscientização ambiental e sua importância para todos os seres humanos, enfatizando a necessidade de cuidar do meio ambiente.

Diante de todas as ações desenvolvidas nas escolas, foi possível perceber o engajamento e a participação de todos os estudantes, visto que obtivemos o retorno (via *WhatsApp*) de trabalhos e pesquisas desenvolvidos pelos estudantes que participaram, conforme as figuras a seguir:

Figura 1: Atividade realizada por estudantes



Figura 2: Atividade realizada por estudantes



Fonte: Acervo dos autores, 2022.

Figura 3: Atividade realizada por estudantes



Figura 4: Atividade realizada por estudantes



Fonte: Acervo dos autores, 2022.

4 PRODUÇÃO DE LIXO NA PANDEMIA

No decorrer da convivência escolar, foi possível perceber que os nossos colegas não tinham conhecimento minucioso sobre a produção exacerbada do lixo durante o contexto pandêmico, expondo a necessidade urgente de melhorar práticas de descartes e consequentemente de consumo. Assim, realizamos dia 8 de abril de 2022 uma palestra aos estudantes da escola sobre a produção de lixo na pandemia (Figura 5). Durante a palestra, foram realizadas diversas brincadeiras premiadas. O público-alvo dessa atividade foram os estudantes dos 6º e 7º anos da Escola Estadual Jaime Ferreira Leite.

Figura 5: Palestra sobre a produção de lixo na pandemia



Figura 6: Brindes distribuídos durante a palestra



Fonte: Acervo dos autores, 2022.

Figura 7: Palestra sobre a produção de lixo na pandemia



Fonte: Acervo dos autores, 2022.

4.1 Palestra sobre Reciclagem com coleta de dados

Desenvolvemos uma palestra para os estudantes do ensino fundamental 1 e 2 das escolas de Itutinga/MG. O objetivo da palestra foi tratar sobre a reciclagem e o descarte de lixo consciente. No decorrer da palestra, desenvolvemos algumas atividades, dentre essas: desenvolvemos uma atividade, na qual distribuímos placas com palavras “SIM” e “NÃO”, sendo que no decorrer das falas eram realizadas perguntas relacionadas ao tema aos alunos participantes. Foram realizadas trinta (30) perguntas durante a palestra, e houve muita interação e participação dos alunos.

Figura 8: Alunos participantes da palestra



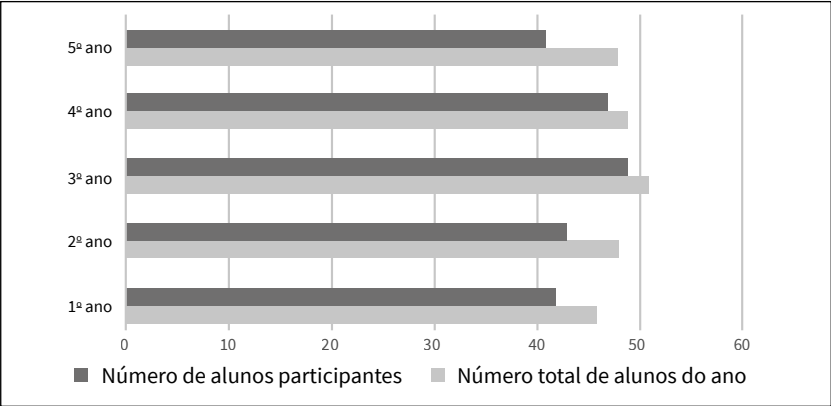
Figura 9: Alunos participantes da palestra



Fonte: Acervo dos autores, 2022.

Realizamos, no primeiro momento, uma coleta de dados sobre a quantidade de alunos que participaram da palestra, conforme Gráfico 1:

Gráfico 1: Quantidade de alunos participantes



Fonte: Acervo dos autores, 2022.

Dando prosseguimento à coleta de dados, realizamos também uma contagem de quantos alunos responderam às perguntas, e os resultados foram todos coletados da seguinte forma: somamos todos os “Sim” e “Não” das trinta (30) perguntas realizadas aos alunos de determinada turma, e posteriormente os dados das respostas foram transcritos, conforme Quadro 1:

Quadro 1: Respostas “Sim” e “Não” dos alunos, diante de perguntas sobre reciclagem e descarte de lixo consciente

Série e turma	Sim	Não
5º ano Erinéa Maria Inácia de Carvalho Silva	272	205
6º ano Fernando Sabino	564	180
6º ano Cecília Meireles	603	103
7º ano Cora Coralina	684	185
7º ano Luís Fernando Veríssimo	453	338
8º ano Rubem Alves	494	224
8º ano Mário de Andrade	154	140

Fonte: Acervo dos autores, 2022.

Também realizamos um trabalho no maternal, em que foi explicado sobre como é o descarte de lixo reciclável e aproveitamos também para tirar algumas dúvidas. O objetivo era entender melhor sobre o conhecimento dos alunos referente a reciclagem e o descarte de lixo consciente. De acordo com os dados coletados, foi possível perceber que muitos dos alunos não tinham compreensão do tema exposto.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando as ações realizadas no decorrer do projeto, a nossa equipe adquiriu vários conhecimentos, entre eles estão: realizar pesquisas, aprimoramento dos conhecimentos sobre plantas nativas de nossa região (Cerrado), como realizar o plantio correto de mudas de árvores, ensinar crianças sobre a importância da reciclagem, da prevenção de queimadas e como elas podem ser prejudiciais aos seres vivos.

Enfrentamos várias dificuldades ao longo do desenvolvimento do projeto, tais como: ao realizar trabalhos em período de pandemia, problemas relacionados a timidez de alguns integrantes durante apresentações e disponibilidade dos integrantes. Aprendemos também, entre outros conhecimentos, a utilizar novas tecnologias, bem como a desenvolver atividades em equipe. O NDP possibilitou também a interação com outros alunos da cidade, ampliando assim a rede de conscientização ambiental. Dessa forma, por meio do projeto, conseguimos compartilhar conhecimentos e habilidades com outras pessoas.

Por fim, de acordo com a Constituição Estadual de Minas Gerais (1989, artigo 214 – 1º parágrafo) “Todos têm direito a meio ambiente ecologicamente equilibrado”, assim nosso trabalho como Núcleo de Pesquisa da Escola Estadual Jaime Ferreira Leite foi promover esse direito aos munícipes da cidade de Itutinga, pesquisando, trabalhando e levando informações relacionadas ao meio ambiente aos moradores da cidade, promovendo educação ambiental nas escolas do município através de palestras e incentivo a preservar e cuidar do local onde vivem.

REFERÊNCIAS

BIZZO, N. *Ciências: fácil ou difícil*. São Paulo: Ed. Ática, 1998.

BRASIL. *Lei 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 União: seção 1, Brasília, DF, 28 abr. 1999. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9795.htm. Acesso em: 4 dez. 2024.

CUSTÓDIO, H. B. Direito à Educação Ambiental e à Conscientização Pública. *Revista de Direito Ambiental*, v. 18, n. 38, ed. RT-SP, 2000.

MINAS GERAIS. *Constituição do Estado de Minas Gerais*, v. 16, p. 281, 1989.

EDUCAÇÃO, SUSTENTABILIDADE E ESCOLA: UM ESTUDO DE CASO

Alan Pereira Miguez¹, Cauã Salim Dau Duque¹, Luan Filício Magalhães de Oliveira¹, Marco Thúlio Sampaio Rocha¹, Mayara Rodrigues Alves¹, Nayara Amaral Hirle¹, Shefeson Silva Froeder¹, Vivian Lara Coelho Moreira¹, Yuri Salim Dau Marques¹, Ivete Batista dos Santos², Natanael R. R. Sakuno³

1 INTRODUÇÃO

No Brasil e no mundo, diversos órgãos discutem sobre Desenvolvimento Sustentável. Em outras palavras, buscam formas de suprir as necessidades da geração atual, sem comprometer a capacidade de atender as necessidades das futuras gerações; é o desenvolvimento que não esgota os recursos para o futuro.

Para obter sucesso nessa empreitada, entendemos que a educação tem um papel fundamental na capacitação dos cidadãos. Em um mundo com aproximadamente 7 bilhões de pessoas, com a maior população de jovens de todos os tempos e recursos naturais limitados, a educação deve permitir que os alunos adquiram competências relevantes para enfrentar os desafios de sustentabilidade.

1 Escola Estadual João Ferreira de Oliveira (Poté/MG).

2 Orientadora, Escola Estadual João Ferreira de Oliveira, ivete.batista.santos@educacao.mg.gov.br.

3 Tutor, Escola Estadual Monsenhor José Paulino, natanael.sakuno@educacao.mg.gov.br.

A educação é uma das ferramentas para a realização do desenvolvimento sustentável. No seu sentido amplo e no alcance de sua função social, a educação deve ser a expressão do processo da democracia, capaz de construir a cidadania através do saber, da análise e da reflexão do contexto global em que estamos inseridos. É o caminho ideal para a aquisição da identidade social, política e econômica de um povo comprometido com o equilíbrio e a preservação do Planeta Terra (Becker, 2008; Santos, 2002).

Nesse sentido, esse projeto busca atender a algumas perguntas norteadoras: a) será que professores e escolas têm desenvolvido de forma significativa atividades/ações que contemplem o tema meio ambiente e sustentabilidade?; b) até que ponto os alunos estão realmente sensibilizados em uma formação consciente, de forma a atuar na realidade socioambiental da comunidade onde estão inseridos?; c) como essas ações estão sendo planejadas e executadas no âmbito educacional nas escolas da rede estadual da cidade de Poté/MG?

2 DESENVOLVIMENTO

A pesquisa se enquadra como quali-quantitativa de natureza descritiva e exploratória abordando a opinião do público-alvo, também buscou fontes em pesquisas bibliográficas de caráter documental. No início da execução do projeto, foram realizadas consultas em literaturas específicas sobre Sustentabilidade/Educação Ambiental, adquirindo e consolidando conhecimentos para servir de base à pesquisa.

O desenvolvimento do projeto atingiu professores e alunos da rede pública estadual do município de Poté, bem como a comunidade escolar da rede estadual de ensino. Teve como público também gestores políticos do município, analisando as formas que o tema em questão é trabalhado na comunidade como um todo. Depois de encerrado a construção do referencial teórico, a pesquisa propôs as seguintes ações para responder o problema de pesquisa:

1ª Etapa: Investigou-se aspectos da sustentabilidade e da educação ambiental aplicadas nas escolas estaduais da cidade de Poté/MG;

2ª Etapa: Foi avaliado como a comunidade escolar, professores e gestão escolar, tratam o tema em sala de aula, essa avaliação aconteceu por meio de entrevistas piloto;

3ª Etapa: Reflexão através de análises críticas sobre as ações impostas pelo município por parte da prefeitura da cidade sobre a importância da educação ambiental e aspectos sustentáveis, nos projetos desenvolvidos na gestão municipal nos últimos 5 anos;

4ª Etapa: Foram aplicados questionários para levantar dados sobre atividades/ações realizadas pela escola que contemplem o tema meio ambiente e sustentabilidade, bem como entender como essas ações estão sendo planejadas e executadas no âmbito educacional e como a comunidade participa do desenvolvimento dessas atividades;

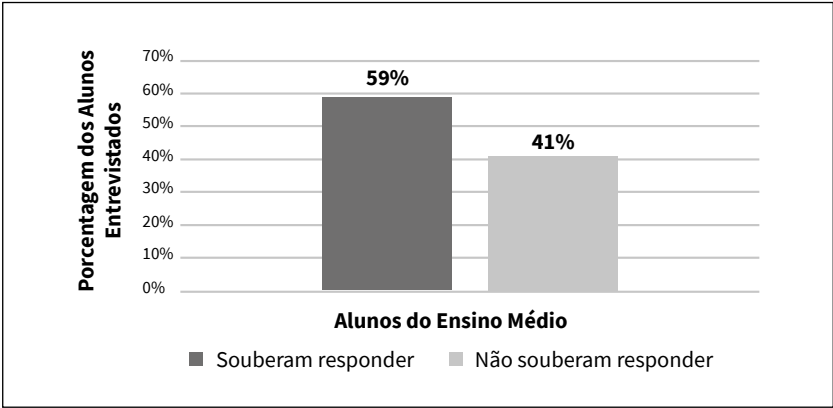
5ª Etapa: Produção de uma cartilha educativa sobre meio ambiente e sustentabilidade.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A pesquisa adotou uma abordagem quali-quantitativa descritiva e exploratória, abordando a opinião do público-alvo. Foram aplicados questionários para uma amostra de alunos e professores sobre o tema sustentabilidade e educação ambiental. Os dados obtidos foram compilados na forma de gráficos, facilitando a leitura e a interpretação.

Tomando uma amostra de 115 alunos entrevistados via questionários, a respeito da pergunta: “O que é sustentabilidade?”, temos os seguintes resultados (Gráfico 1):

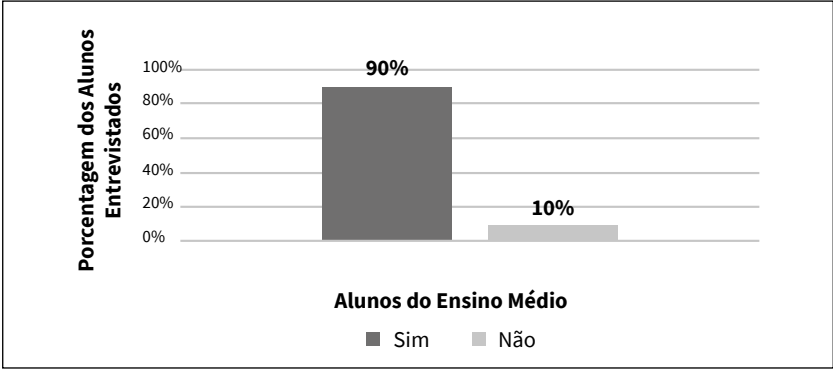
Gráfico 1: Conceito de sustentabilidade



Fonte: Acervo dos autores, 2022.

O resultado desse gráfico é bem alarmante quando se diz respeito ao conceito de sustentabilidade. 41% dos alunos entrevistados não conhecem esse termo. Apesar de alguns entrevistados terem uma concepção bastante aproximada do significado do termo, muitos ainda criam relações errôneas acerca do significado, por exemplo definir sustentabilidade como “um lugar sustentado pelo governo”, ou ainda, “alguém que se sustenta”. No entanto, a sustentabilidade surge como algo que pode mudar a vida dos seres humanos para melhor. Podemos ver no Gráfico 2 a seguir.

Gráfico 2: Sustentabilidade para melhorar a vida do homem?

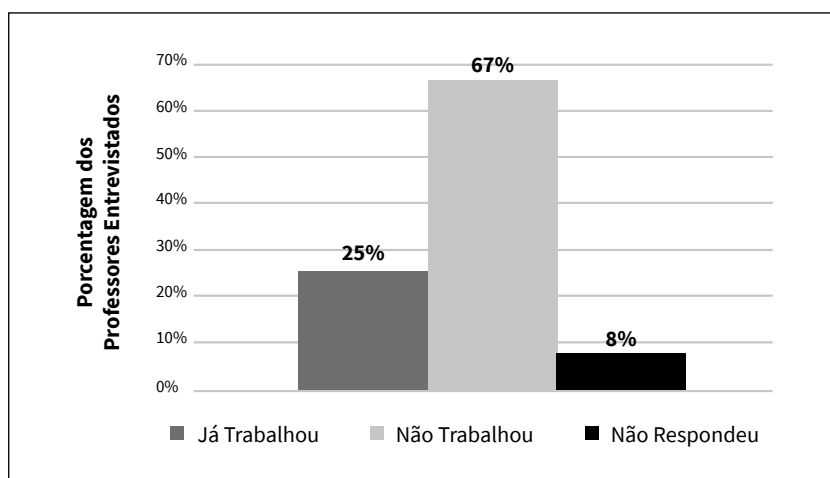


Fonte: Acervo dos autores, 2022.

Dos alunos entrevistados, 90% acreditam que a sustentabilidade é ideal para “melhorar a vida do homem e seu bem-estar”. Levando a entender que o caminho é conhecer o termo sustentabilidade e colocá-lo em prática junto a uma educação ambiental sustentável.

Obtendo uma amostra de 63 professores entrevistados via questionário da rede estadual de ensino no município de Poté/MG, tem-se um dado preocupante quando se trata do tema sustentabilidade trabalhada em sala de aula (Gráfico 3).

Gráfico 3: Trabalha o tema Sustentabilidade em Sala de Aula?



Fonte: Acervo dos autores, 2022.

Dos dados coletados, é possível observar que 67% dos professores não trabalham o tema sustentabilidade em sala de aula.

Os dados levantados nesta pesquisa mostram que ainda existem fissuras entre a escola e a proposta de produção de sentidos sobre a educação ambiental. Levando a entender que o tema sustentabilidade e educação ambiental devem ser alinhados com professores e alunos desde o ensino fundamental até o ensino médio.

Então, uma das primeiras metas a serem buscadas visando a uma maior compreensão por parte dos alunos acerca da sustentabilidade é

simplesmente torná-los esclarecidos sobre o real significado do termo e a importância da implantação de práticas menos danosas ao ambiente em nossa sociedade. Foi observado também que entre os professores entrevistados existem os que não sabem ou possuem uma compreensão distorcida do que é sustentabilidade, nascendo assim então a necessidade de expandir nosso trabalho de forma que ele chegue até os professores. Levar o conhecimento aos professores se tornou uma necessidade até mais urgente que aquela proposta aos alunos, pois somente a partir do momento que os professores se tornam confiantes na questão da sustentabilidade será possível que eles se sintam confortáveis para transmitir informações referentes ao assunto para seus alunos.

Essa expansão poderia ser realizada através de cursos de capacitação continuada atrelado aos avanços tecnológicos atuais. A pesquisa revelou que a escola em questão e outras escolas tomadas como amostra na pesquisa não possuem projetos ou trabalhos específicos em sala de aula que abordam a sustentabilidade. Contudo, notou-se o interesse por parte dos gestores em iniciar trabalhos que abordem a temática em questão. A disciplina que foi cotada como a que mais aborda temas ligados à sustentabilidade foi, assim como esperado, a disciplina de Geografia. Por outro lado, disciplinas, como Matemática e História, quase não abordam temas relacionados à sustentabilidade.

Contudo, existe a possibilidade de que todas as disciplinas contribuam com trabalhos relacionados à sustentabilidade. A disciplina de Português, por trabalhar diretamente com a palavra, pode orientar os alunos para a busca de textos, poemas, poesia, obras de artes e vídeos que tratem sobre os temas de sustentabilidade, desenvolvimento sustentável, meio ambiente, ou outros. Além disso, os alunos podem ser orientados a desenvolver textos, poemas, poesias, desenhos que tratem sobre o assunto, desenvolvendo em conjunto um significado para o tema sustentabilidade que esteja de acordo com os encontrados em dicionários, porém que traduzam o que cada um pôde compreender do assunto, afinal cada indivíduo recebe as informações e as decodificam de forma única.

A Educação Física traz em sua área de estudo a preocupação com o bem-estar físico e consequentemente o bem-estar mental dos alunos. Então pode ser trabalhada com os alunos a importância de manter uma boa saúde e de se manter um ambiente agradável para a prática de atividades físicas, pois afinal a sustentabilidade parte inicialmente do indivíduo para o meio em que ele vive. Dessa forma o ambiente que merece os cuidados iniciais é o próprio corpo, afinal não existe lógica cuidar do ambiente externo e deixar o corpo e a mente em condições de decadência.

A História pode abordar a ligação histórica do desenvolvimento econômico e industrial das sociedades e o impacto desse desenvolvimento no meio ambiente e na vida das pessoas, chegando assim até o momento onde surgiu a crise ecológica em que vivemos e as preocupações iniciais com o desenvolvimento mais sustentável e com o meio ambiente. Os alunos podem buscar como era organizada a sociedade e o meio ambiente no século XVIII e XIX, como é a sociedade e o meio ambiente hoje, no século XX e XXI, e o que ocasionou as mudanças observadas. Após isso, pode ser traçado uma previsão do que devemos esperar de nosso planeta se continuarmos agindo de forma inconsequente em relação ao meio ambiente.

Da mesma forma, a disciplina de Matemática pode trabalhar, com os alunos, estatísticas de êxodo rural e o impacto causado por ele; estatísticas de desmatamento, de poluição dos rios, destruição das camadas atmosféricas, entre outros dados que os envolvidos julguem ser interessantes, observando que pode haver o trabalho conjunto com a Geografia e a História. Além disso, podem ser feitos trabalhos envolvendo o gasto de energia elétrica, de água tratada e o custo das contas no fim do mês. Evidenciando assim, a importância econômica de se fazer um uso racional desses recursos.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em síntese, pode ser feito um trabalho de reflexão, acerca do que o ser humano espera obter mantendo atitudes tão danosas ao ambiente como um todo, afinal grande parte das atitudes tomadas pelos homens

vai contra a lógica de preservação da espécie, vista no estudo de Ciências. Está em fase de construção uma cartilha educacional sobre a conscientização e a divulgação da correlação da sustentabilidade e o meio ambiente no âmbito educacional.

Essas são apenas algumas ideias de como podem ser abordados temas relacionados à sustentabilidade em sala de aula, lembrando que existem inúmeras outras possibilidades que podem ser adequadas às situações de cada turma. Lembrando que o professor não deve tentar esgotar o tema em um dia ou em uma única semana, pelo contrário, deve adequar conteúdos complementares às aulas, de forma que os alunos entendam o objetivo de se abordar tal tema, afinal existem inúmeros outros assuntos que merecem ser incorporados durante as aulas, como política, ética, direitos humanos, entre outros.

Por fim, como vimos, existe a preocupação de muitos órgãos em divulgar e orientar a população rumo à obtenção de um planeta mais sustentável, basta cada indivíduo se interessar e aderir a essa causa. Apesar de algumas escolas não possuírem a cultura de tratar sobre o tema durante as aulas ou em projetos específicos, notou-se que não houve uma recusa total do tema, o que já pode ser caracterizado como um ponto positivo.

REFERÊNCIAS

BECKER, A. *A concepção de educação de Paulo Freire e o desenvolvimento sustentável*. Curitiba: UNIFAE - Centro Universitário Franciscano, 2008.

SANTOS, E. S. Educação e sustentabilidade. *Revista da FAEEBA: Educação e Contemporaneidade*, Salvador, v. 11, n. 18, jul./dez. 2002.

DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL: CONSCIENTIZANDO JOVENS POR MEIO DE JOGOS DIGITAIS

Allana Ribas¹, Arthur de Sousa Carvalho¹, Elias Gonçalves Ferreira¹, Jefferson dos Santos Silva¹, João Pedro Resende Barbosa¹, Kezia Cristina Mascarenhas¹, Larissa Rodrigues Pires¹, Lucas Emanuel da Cruz Sanção¹, Matheus Henrique Soares de Freitas Mendes Fernandes¹, Miria Fernandes dos Santos Pinto¹, Roger Barbosa Quintela¹, Yasmim Castro de Araújo¹, Gabriela Santos Teixeira², Dayana Junqueira Ayres Silva³

1 INTRODUÇÃO

A Escola Estadual Professor Affonso Neves fica localizada na zona Norte de Belo Horizonte, na região da Pampulha. Grande parte de seus alunos vêm dos aglomerados ao redor e embora nossa escola esteja muito próxima à Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), muitos alunos não acreditam que possam fazer parte dela. No bairro não há praças ou qualquer outro local público destinado ao lazer além da escola; para a comunidade que reside em aglomerados, não há sequer coleta de resíduos sólidos, contrariando os direitos do cidadão, defendidos pela Política

1 Escola Estadual Professor Affonso Neves (Belo Horizonte/MG).

2 Orientadora, Escola Estadual Professor Affonso Neves, gabriela.santos.teixeira@educacao.mg.gov.br.

3 Tutora, Escola Estadual Deputado João De Almeida, dayana.14943559@educacao.mg.gov.br.

Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS. A consequência disso é a falta do sentimento de pertencimento, tão importante para o cidadão, como parte de uma sociedade que exige consumo consciente de energia e água, redução do uso de embalagens, descarte correto de artigos poluentes, reciclagem, dentre outros (Brasil, 2010).

As recentes queimadas na Grécia e no Canadá, desmatamentos na Amazônia e crimes ambientais, como os de Brumadinho e Mariana em Minas Gerais, nos mostram que leis não são suficientes para proporcionar um desenvolvimento sustentável. É preciso que as pessoas estejam conscientes e comprometidas com esse desenvolvimento. Nesse aspecto, a escola possui um papel fundamental, pois cabe a ela promover um ambiente reflexivo propício a diálogos, debates, de incentivo à pesquisa e ao protagonismo estudantil, de modo a envolver questões relevantes tanto para os estudantes quanto para a sociedade.

Escolhemos pesquisar sobre os jogos digitais devido a nossa afinidade com esse gênero. A utilização dos jogos facilita o engajamento, à medida que promove uma aprendizagem lúdica e com maior interação entre alunos e professores. Os jogos também permitem a personalização da aprendizagem, possibilitando diferentes formas de experimentação, tanto dentro quanto fora da sala de aula (Bacich; Moran, 2018).

Além disso, os jogos contribuem na divulgação do projeto com comunidades de outras escolas e abrem espaço na exploração do tema para além do contexto escolar. Por meio do trabalho realizado pelo grupo de pesquisa, foram criadas produções textuais multimodais baseados em narrativas de jogos e séries atuais — como por exemplo as postagens no *Instagram* e vídeos no formato *gameplay* para o YouTube — com o intuito de conscientizar o público de modo geral, especialmente o juvenil, sobre a importância de um desenvolvimento que seja sustentável em todas as três dimensões: ambiental, econômica e social.

O campeonato de *Minecraft* produzido por meio do projeto de Iniciação Científica nos permitiu que trabalhássemos com diferentes habilidades, desde a construção de textos com utilização de imagens estáticas,

passando pelo desenvolvimento de roteiros e produção de vídeos (imagens em movimento acrescidos de texto escrito e efeitos sonoros), até o planejamento do campeonato — uma atividade bastante complexa — envolvendo os alunos de todas as turmas da escola.

2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Esta investigação científica teve uma finalidade aplicada exploratória (Gil, 2010), uma vez que pretendeu resolver um problema concreto — conscientização acerca da sustentabilidade — e havia pouco conhecimento a respeito do assunto por parte dos alunos-pesquisadores, possibilitando aos mesmos construir hipóteses e avaliar os resultados.

O meio utilizado foi a pesquisa participante, em que há integração entre pesquisador e a situação investigada, na intenção de construir conhecimento (Brasileiro, 2021). O projeto compreendeu quatro fases, ao longo das quais buscamos compreender e analisar os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) mais relevantes para serem trabalhados no decorrer da iniciação científica.

2.1 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável

Na primeira fase do projeto, nós visitamos o website oficial das Nações Unidas (<https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>) a fim de conhecer os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS). Esse material foi utilizado como a nossa principal fonte de referência. Além disso, assistimos a vídeos complementares sobre essa temática com a finalidade de compartilhar e discutir em uma roda de conversa com o grupo.

A partir das leituras e discussões mostradas na Figura 1, produzimos *posts* para o *Instagram* a fim de sistematizar o conhecimento dos ODS. As produções foram criadas a partir do *Canva*, disponível para uso na página da internet, ou em forma de aplicativo para computadores, *smartphones* e *tablets*. Foi uma oportunidade de aprender a usar um aplicativo novo;

embora não tenha sido fácil no início, a maior parte de nós aprendemos a utilizar o programa e, ao final do projeto, fizemos isso com grande facilidade.

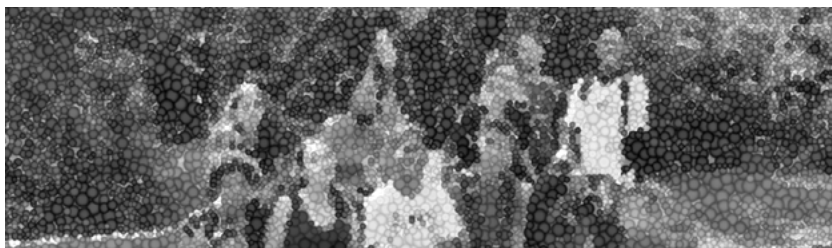
Figura 1: Fotografia, com efeito artístico Bolha de Mosaico, dos alunos pesquisadores do ICEB/GPAN reunidos na biblioteca para pesquisar e planejar a produção dos textos



Fonte: Acervo dos autores, 2022.

Nessa fase também realizamos uma visita ao museu do Inhotim, onde participamos de uma visita guiada, que contemplou a biodiversidade local, as obras e instalações artísticas, e a estufa de plantas equatoriais. Um dos pontos altos da visita foi a mistura de duas plantas do Jardim Mandala (hortelã e stevia), que, ao serem mastigadas ao mesmo tempo, têm o sabor idêntico ao de chiclete de menta. A Figura 2 apresenta foto da visita ao museu do Inhotim em Brumadinho/MG.

Figura 2: Fotografia, com efeito artístico Bolha em Mosaico, dos participantes da pesquisa e a professora orientadora em visita ao Inhotim, arte contemporânea e biodiversidade em Brumadinho



Fonte: Acervo dos autores, 2022.

2.2 Jogos digitais

Na segunda fase, realizamos uma pesquisa através de questionário elaborado no *Google Forms* a fim de conhecer os jogos digitais mais utilizados pelos demais jovens da nossa escola. Após a coleta e a análise dos dados, ficou definido que o jogo *Minecraft* seria o escolhido. Esse jogo apresentava vários pontos favoráveis: primeiro porque ele é amplamente utilizado por grande parte do público juvenil; segundo por ser um jogo *sandbox*⁴, o que permite que seja explorado de forma livre e criativa, e pudemos definir o objetivo do jogo de acordo com a temática que estávamos trabalhando; e terceiro e último, pelo fato de o jogo em questão já se encontrar disponível em quase todos os computadores do laboratório de informática. A Figura 3 apresenta foto com teste realizado no jogo.

Ainda nessa etapa, desenvolvemos um campeonato de corrida, no qual o vencedor seria o jogador que plantasse um pacote de árvores (64 árvores no total) no menor tempo possível. Também criamos um vídeo no estilo *gameplay* para ambientar a temática do jogo e fazer a divulgação através do canal no *YouTube* e do *Instagram* da escola.

Figura 3: Equipe responsável pelos jogos digitais realizando os últimos testes no laboratório da escola



Fonte: Acervo dos autores, 2022.

4 “Um videogame ou parte de um videogame no qual o jogador não fica limitado a alcançar objetivos específicos, tendo uma grande liberdade para explorar, interagir e modificar o ambiente do jogo” (tradução nossa). Disponível em: <https://www.merriam-webster.com/dictionary/sandbox>. Acesso em: 03 set. 2024.

Durante o campeonato, também fizemos uma entrevista com as pessoas que estavam presentes no dia; o tema foi sustentabilidade. No decorrer das perguntas, notamos que muitos não sabiam o que era a sustentabilidade, alguns disseram que não conheciam os 3Rs⁵, enquanto outros sabiam pelo menos um. Com isso fomos capazes de perceber o desconhecimento e/ou desinteresse sobre o tema da sustentabilidade entre os entrevistados, embora uma parte considerável de pessoas tenham interesse sobre esse assunto. Após as perguntas, as pessoas receberam uma semente de árvore da espécie jacarandá-mimoso (*Jacaranda mimosifolia*, D. Don), que veio da casa da nossa professora orientadora.

2.3 Entrevista: educação de qualidade

Na terceira fase do projeto, entrevistamos uma professora de Português, L.C, sobre o tema “ODS 4 - Educação de Qualidade”. Desenvolvemos o roteiro de perguntas e fizemos a edição do vídeo, o qual também foi publicado no YouTube e no *Instagram* da escola. Além disso, realizamos uma visita ao sítio arqueológico Gruta Rei do Mato, em Sete Lagoas.

Observamos pinturas rupestres, formações rochosas e esqueleto de animais já extintos. Para a maioria de nós, foi a primeira vez que entramos em uma gruta, por isso ficamos espantados com tanta beleza existente naquele lugar. Vimos como a preservação é importante para compreendermos a evolução humana e para possibilitar novas pesquisas no futuro.

2.4 Escrita e Apresentações

A última fase consistiu principalmente na escrita colaborativa do artigo. Todos nós escrevemos relatos individuais e, posteriormente, trabalhamos juntos em um documento compartilhado, contribuindo com

5 O nome “3 Rs” vem da abreviação das três medidas a serem adotadas pelas pessoas para a melhoria do meio ambiente: Reduzir, Reutilizar e Reciclar.

ideias, experiências e percepções sobre o resultado das intervenções do Grupo de Pesquisa da Escola Afonso Neves, ou apenas GPAN, nome carinhosamente escolhido por nós para denominar o grupo que integra o Projeto de Iniciação Científica da Educação Básica, promovido pela Secretaria de Educação do Estado de Minas Gerais.

O GPAN promoveu a festa “Halloween do GPAN”, e nela tivemos a oportunidade de discutirmos sobre o respeito a diferentes culturas e crenças, e aproveitamos para entrevistar os alunos da escola e divulgar um pouco mais sobre o nosso grupo de pesquisa para os demais colegas. Semanas depois, realizamos a apresentação do projeto desenvolvido para toda a comunidade escolar. Falamos sobre experiências, reflexões e aprendizados adquiridos ao longo do ano e respondemos perguntas e dúvidas da comunidade escolar.

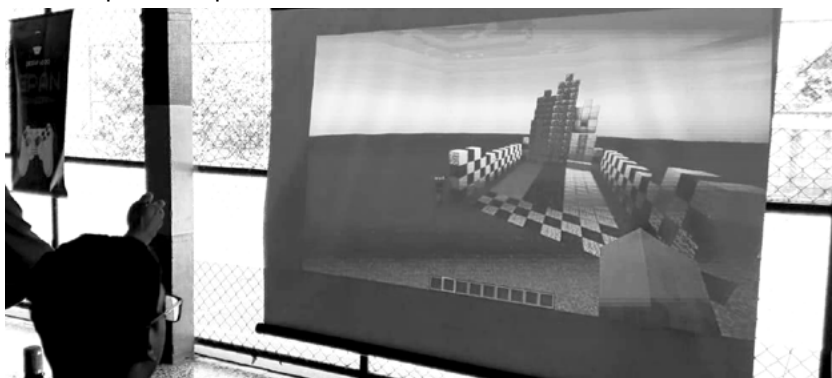
3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nossas primeiras pesquisas foram sobre os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU e percebemos que poderíamos produzir muitos conteúdos com base neles. Estudamos juntos sobre as ODS em sites da internet e nos vídeos que eram enviados no grupo de *WhatsApp* do GPAN, gostamos bastante do assunto e achamos que foi muito útil. Depois de termos aprendido sobre as ODS, foi proposto que criássemos *posts* para o *Instagram* sobre elas.

Os *posts* no geral ficaram bons, porém cada pessoa ou dupla fez sua própria arte e no final não ficou padronizado. Além disso, algumas duplas poderiam ter explorado mais o tema para apresentar de uma forma que conversasse mais com o público. Tivemos um nível baixo de interação com os *posts*: poucas curtidas e quase nenhum comentário. Concluímos que podemos melhorar a página do *Instagram* refazendo as publicações de maneira que elas fiquem mais padronizadas e interessantes, utilizando memes para explorar a reflexão crítica e vídeos do *reels* para falar sobre os ODS de forma mais dinâmica, por exemplo.

Ficamos muito felizes com o resultado do campeonato. A Figura 4 apresenta uma foto do campeonato que foi transmitido ao vivo no refeitório da escola. Ver o tanto que evoluímos é tão bom e gratificante! *“Não imaginaria que a quantidade de árvores plantadas seria tão grande”* — diz um aluno integrante do grupo de pesquisa responsável pela construção do ambiente digital utilizado para o campeonato. O nosso principal objetivo era conscientizar os alunos em relação à sustentabilidade, no entanto, os jogadores ficaram mais preocupados em “vencer/torcer” do que focar no nosso real objetivo — devido ao tempo, não conseguimos realizar a roda de conversa ao final do evento, e nosso objetivo quanto à conscientização ficou comprometido. Percebemos como é importante detalhar cada etapa ao máximo e nos manter atentos ao cronograma para que o projeto não se perca.

Figura 4: Tela de transmissão ao vivo no refeitório da escola do campeonato que acontecia dentro do laboratório de informática



Fonte: Acervo dos autores, 2022.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os melhores momentos da pesquisa foram as experiências vividas nas excursões. Primeiro, por ser uma atividade de campo, mais dinâmica, e porque todos aprendemos muito nessas visitas. Nos dedicamos muito nos campeonatos, ficamos satisfeitos com os resultados do nosso trabalho e o envolvimento da escola com o torneio.

Outro aspecto positivo foi o nosso envolvimento emocional e as amizades que construímos ao longo do desenvolvimento do projeto. Trabalhar em grupo foi mais divertido, mais produtivo e gerou as melhores memórias que teremos da Iniciação Científica no futuro. Apesar de apostar-mos na questão do digital, por possibilitar que um maior número de pessoas possa participar e aprender, o campeonato realizado de forma presencial foi a maior interatividade que o GPAN teve com a escola, o que nos leva a refletir que mesmo com todas as vantagens da tecnologia, o fator humano ainda se sobressai e é muito importante para a formação das pessoas.

Quanto às postagens do *Instagram*, nota-se que cada um de nós aprendeu muito no processo de criação dos *posts*, mesmo porque a maioria nunca havia utilizado o *Canva* antes. Também aprendemos sobre a importância da pesquisa, da análise e do planejamento em relação ao conteúdo de uma página. Como observamos, os *posts* não geraram muito engajamento, portanto torna-se necessário rever o projeto de comunicação e adequá-lo de acordo com o perfil do nosso público-alvo, que são os jovens.

O campeonato também gerou resultados positivos e negativos. Nós aprendemos muito em relação ao tema abordado — os objetivos do desenvolvimento sustentável — mas poderíamos ter alcançado melhores resultados em relação ao objetivo central, que é a conscientização dos jovens acerca da sustentabilidade. De acordo com Gomes (2019), os jogos educacionais não alcançam o mesmo grau de engajamento entre os jovens que os jogos comerciais. A autora cita James Paul Gee, afirmando que o poder dos jogos não está na intenção de ensinar, mas no conhecimento que o indivíduo adquire ao se divertir e experimentar outras realidades dentro do jogo.

Portanto, acreditamos que outras pesquisas possam ser conduzidas para o desenvolvimento de atividades e projetos no intuito de aproximar do contexto educacional o que já existe no mercado de séries e jogos, e que é muito valorizado pelos jovens, para aprimorar o trabalho pedagógico, criativo e colaborativo nas escolas envolvendo a temática da sustentabilidade em todas as suas dimensões, atendendo assim às necessidades dos jovens bem como de toda a sociedade atual.

REFERÊNCIAS

BACICH, L.; MORAN, J. (org.). *Metodologias Ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática*. Porto Alegre: Penso, 2018.

BRASIL. Lei n. 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a política nacional de resíduos sólidos; altera a Lei n. 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Poder Legislativo, Brasília, DF, Seção 1, p. 3, 3 ago. 2010.

BRASILEIRO, A. M. M. *Como produzir textos acadêmicos e científicos*. São Paulo: Contexto, 2021.

GIL, A. C. *Métodos e técnicas em pesquisa social*. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GOMES, S. R. *Experiências de Aprendizagem Incidental de Inglês como Língua Estrangeira vivenciadas por uma criança ao fazer uso do jogo Scribblenauts Unmasked*. Dissertação (Mestrado em Linguagem, Ensino, Aprendizagem e Tecnologia) – Programa de Pós-graduação em Ensino de Linguagens, Centro Federal de Educação Tecnológica, Belo Horizonte, 2019.

O USO DA PEGADA ECOLÓGICA COMO ESTRATÉGIA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL: MUDANÇAS NA VIDA DOS ALUNOS DERIVADAS DA PANDEMIA

Carlos Eduardo Zeferino Pereira¹, Claydson Aparecido Martins Leal¹, Emily Barros da Silva¹, Henrique Rodrigues Ferreira¹, Hugo Oliveira Brandão¹, Maria Juliana Gomes Pereira¹, Vinícius Gonçalves de Almeida¹, Vitória Vitória Augusto Lopes¹, Celina Antônio de Barros², Simone Batalha Velten³

1 INTRODUÇÃO

O ser humano faz parte da biodiversidade, tal como outros animais e plantas. Contudo, os indivíduos não compreendem que integram parte de um todo, o planeta Terra. A percepção de que tudo que há na Terra é subjugado ao homem e existe para garantir a sua existência é uma leitura que além de individualista, é exploratória e predatória. Tal crítica foi proposta por Presa (2011, p. 6):

1 Escola Estadual Doutor Virgílio de Melo Franco (Paracatu/MG).

2 Orientadora, Escola Estadual Doutor Virgílio de Melo Franco, celina.barros@educacao.mg.gov.br.

3 Tutora, Escola Estadual Iarbas Rodrigues, simone.velten@educacao.mg.gov.br.

Muitas de suas ações são de irracionalidade tal que provavelmente tem origem em hábitos culturais. Exemplo típico de irracionalidade é a ideia fixa de que toda a natureza existe para servir aos interesses humanos como se eles fossem mais importantes, para a natureza, do que os outros seres vivos. Não, todos os seres vivos têm igual importância para a “mãe natureza”. É só refletir um pouco. Se todos os animais, exceção aos humanos, deixarem de existir, repentinamente, será que sobreviveríamos? (Presa, 2011, p. 6).

De acordo com o *Word Wide Fund for Nature* (WWF)⁴, se todo o planeta estivesse mantendo o nível de consumo das grandes potências econômicas, principalmente dos EUA e da Europa, seriam necessários quatro planetas iguais ao nosso para manter uma biocapacidade equivalente (WWF-Brasil, [s.d.]). Por esse motivo, é preciso que o mundo pense de forma global em novas formas de reduzir o consumo e melhorar a desigualdade entre nações, no sentido de garantir um planeta melhor, com uma sociedade verdadeiramente sustentável. Nesse sentido, perguntamos até que ponto a falta de conhecimento sobre os impactos deixados por cada indivíduo no planeta Terra tem influenciado no cotidiano dos alunos.

A Pegada Ecológica, um dos focos deste estudo, é uma metodologia criada na década de 1990 pelos pesquisadores Mathis Wackernagel e William Rees (WWF-Brasil, [s.d.]) que busca medir as marcas deixadas pelo homem no planeta. Os autores propõem a Pegada Ecológica com intuito de ajudar a população a quantificar os recursos naturais consumidos no cotidiano. É um instrumento capaz de elucidar o quanto de área produtiva de terra e de água é necessário para prover recursos. Além disso, avalia a quantidade de resíduos gerados pelos seres humanos, relacionando-os com a capacidade do planeta em absorver tais elementos naturalmente.

A partir dos resultados obtidos pela análise da Pegada Ecológica é possível refletir sobre mudanças de atitudes no cotidiano para garantia de sobrevivência e de qualidade de vida para gerações futuras. Para que a sociedade entenda a participação do indivíduo nesse contexto, cabe

4 Fundo Mundial da Natureza.

ressaltar a necessidade de conhecimento sobre o que é Pegada Ecológica e como suas atitudes cotidianas interferem diretamente na capacidade de sustentação do planeta, como apontado por Pereira (2008, p.14):

A Pegada Ecológica vem sendo promovida por seus autores como uma ferramenta de planejamento da sustentabilidade. Uma das suas vantagens é o apelo intuitivo e didático. Junto com o desenvolvimento contínuo da metodologia, esse apelo tem levado a uma expansão de seu uso, tanto em nível nacional, como regional, municipal e até individual. A medida em si descreve o tamanho do impacto de uma população ou atividade sobre a natureza, porém sua implicação para políticas públicas e planejamento vem sendo reconhecida, levando diversos países e municípios a colocar em prática e monitorar suas agendas de desenvolvimento sustentável (Pereira, 2008, p. 14).

O uso da Pegada Ecológica pode ser uma eficiente ferramenta de conscientização e reflexão, pois é um indicador de fácil acesso. Os resultados da pegada individual podem levar a uma reflexão sobre mudanças de atitudes, tencionado minimizar os impactos e garantir a qualidade de vida das gerações futuras.

Além disso, no atual cenário, é necessário discorrer sobre a Covid-19, que no dia 11 de março de 2020 foi anunciada pela OMS (Organização Mundial de Saúde) como pandemia (OMS, 2020). A organização reconheceu que a partir daquele momento existiam surtos de Covid-19 em vários países e regiões do mundo. A Covid-19 é uma doença infecciosa causada pelo novo coronavírus (SARS-CoV-2) que apresenta sintomas leves que gradualmente podem evoluir para estágios mais graves e levar à morte. Tais informações foram muito bem colocadas por Bezerra *et al.* (2020, p. 12):

Em dezembro de 2019, a China informou à OMS sobre um surto de uma nova doença, semelhante a uma pneumonia. Essa doença, transmitida pelo novo coronavírus, foi denominada Covid-19. Em janeiro de 2020, novos casos da Covid-19 foram notificados fora da China, então a OMS resolveu declarar emergência internacional em saúde pública. Na América Latina, o primeiro caso registrado foi em São Paulo, no Brasil, no dia 26 de fevereiro de 2020. Após a chegada da Covid-19 no Brasil, diversas medidas de controle e prevenção da doença foram tomadas pelas autoridades sanitárias locais em diferentes esferas administrativas (governo federal, governos estaduais e municipais). Essas medidas se diferenciaram de uma região para outra do país, entretanto a medida mais difundida pelas autoridades foi a prática do distanciamento social, entendida de forma geral pela população e pela mídia como isolamento social (Bezerra *et al.*, 2020, p. 12).

O isolamento social foi adotado como uma das principais medidas para se minimizar a transmissão do vírus (reduzindo o contágio da doença) e promover o achatamento das curvas de crescimento dos casos (OMS, 2020). Com isso, as escolas foram fechadas e o Ensino Remoto Emergencial (ERE) adotado.

O impacto do isolamento social extrapola a sala de aula. Vários estudos têm mostrado repercussões clínicas e comportamentais que incluem mudanças nos estilos de vida (Malta *et al.*, 2020). Considerando esse cenário de mudanças, procuramos entender o reflexo do isolamento social dentro da casa dos alunos e levantamos como hipótese que uma maior permanência domiciliar poderia ocasionar mudanças no consumo de água e energia. Nesse sentido, este estudo teve como objetivo utilizar a Pegada Ecológica como estratégia de Educação Ambiental. Buscou utilizar os resultados expostos na Pegada Ecológica para despertar uma sensibilização e criar uma responsabilidade ambiental, tencionando a mudanças de atitudes que possam melhorar as condições de sobrevivência e garantir a qualidade de vida de gerações futuras. Diante dessa possibilidade, coube questionar se o uso da Pegada Ecológica poderia contribuir para a sensibilização dos estudantes. Ou seja, o conhecimento ambiental pode influenciar positivamente as mudanças de atitudes dos alunos?

Assim, o objetivo geral deste estudo foi analisar o impacto da Pegada Ecológica dos estudantes como estratégia de Educação Ambiental. Esperava-se então que a Pegada Ecológica de cada aluno fosse o ponto de partida para conscientização e sensibilização quanto às mudanças de atitudes no cotidiano e na propagação de boas ideias, mostrando que por meio de pequenas atitudes cada indivíduo pode diminuir seu impacto na natureza.

2 DESENVOLVIMENTO

O projeto foi realizado na Escola Estadual Doutor Virgílio de Melo Franco, localizada na cidade de Paracatu, no estado de Minas Gerais. Participaram do estudo 55 (cinquenta e cinco) estudantes do 1º ano do

Ensino Médio matutino, sendo garantido o sigilo das informações, assim como o anonimato de suas identidades nos resultados da pesquisa. A pesquisa foi executada em 5 etapas:

- (1ª)** Apresentação do projeto aos participantes da pesquisa;
- (2ª)** aplicação do questionário, conforme proposto em Borba (2007), calculando a Pegada Ecológica de cada aluno;
- (3ª)** análise dos dados;
- (4ª)** análise das contas de água e luz dos participantes do estudo;
- (5ª)** criação de uma conta no *Instagram* para divulgação do projeto na comunidade.

Foi desenvolvida uma roda de conversa com os alunos participantes da pesquisa sobre a importância do tema na atualidade, e como poderiam ser protagonistas do projeto, sendo propagadores de boas ideias. No segundo encontro, foram apresentados dados sobre a atual situação do planeta Terra, conceitos sobre Educação Ambiental e Pegada Ecológica. No terceiro encontro, foi apresentado o projeto e dadas as instruções para o preenchimento do questionário da *Pegada Ecológica*.

Adotou-se para este estudo a metodologia quantitativa, sendo a coleta dos dados realizada através de questionário sobre Pegada Ecológica (Borba, 2007). A aplicação dos questionários impressos, contendo 15 perguntas, ocorreu presencialmente. Os estudantes foram orientados sobre a importância de serem autênticos nas respostas do questionário, para um resultado que realmente condiz com a realidade. Após a realização do cálculo, foram apresentados os resultados em todas as salas onde havia estudantes participantes da pesquisa, conforme a referência (Quadro 1).

Quadro 1: Valores de referência apresentados aos alunos como forma de se estimar sua pegada ecológica e seu significado no planeta

Pontuação	Pegada ecológica
Até 23	Parabéns! Seu estilo de vida leva em conta a vida do planeta.
De 24 a 44	Sua pegada está um pouco acima da capacidade do planeta.
De 45 a 66	Alerta! Se todos no planeta tivessem um estilo de vida como o seu seriam necessários três planetas Terra.
67 a 88	Alerta total! Sua pegada está entre os padrões mais insustentáveis do mundo.

Fonte: Borba, 2007.

Com a posse desses dados, foi o momento de descrever, compreender e explicar as impressões dos participantes sobre Educação Ambiental e Pegada Ecológica. Como estratégia de Educação Ambiental, foi solicitado aos participantes que fizessem uma análise individual das respostas dadas no questionário. A partir da análise, foi proposto que apresentassem ideias de mudanças de atitudes, tencionando uma consciência ambiental e a propagação de ideias sustentáveis.

Visando trazer esses conceitos teóricos para a prática, no contexto de cada indivíduo, foi estimulada a apresentação de dados referentes ao consumo de água e energia elétrica no ano anterior à pandemia (2019) e durante o primeiro ano de pandemia (2020). Foram analisados os volumes faturados em litros e consumo/gasto de kWh⁵ de energia, referentes aos meses de janeiro a dezembro de 2019 e 2020. A diferença entre as médias de gasto indicou o impacto do isolamento social sobre o consumo de água e energia durante a pandemia. A análise conjunta com os conceitos apresentados quanto à Pegada Ecológica buscou uma conscientização mais ampla. Foram estimuladas discussões sobre a redução do consumo de recursos naturais (água e energia), buscando a interação dos estudantes no sentido de detectar atitudes que reduzam o consumo desses recursos em casa.

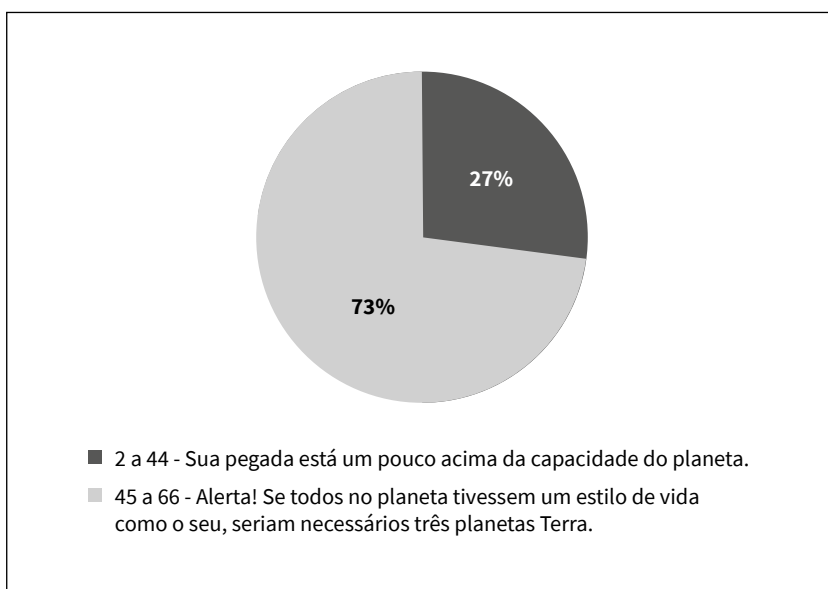
5 Representa Quilowatt-hora. Um kWh é uma medida de energia.

Somente 6 (seis) participantes (dos 55 que responderam ao questionário proposto) realizaram essa etapa da pesquisa, pois muitos deles não tinham as contas impressas ou justificaram que os pais já tinham rasgado, após o pagamento, ou que não tinham acesso às plataformas virtuais para baixarem uma segunda via.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir da consolidação dos resultados referentes ao questionário, foi possível verificar que a Pegada Ecológica dos estudantes envolvidos na pesquisa, em geral, está acima da capacidade do planeta e que, diante desse resultado, é preciso reavaliar seus estilos de vida para que o planeta não entre em colapso. Muitos ficaram surpresos com o resultado, não imaginavam a gravidade da situação e como seu modo de vida poderia interferir negativamente no planeta.

Gráfico 1: Pegada ecológica estimada para os alunos do 1º ano do Ensino Médio em 2022



Fonte: Acervo dos autores, 2022.

No resultado geral (Figura 1), foi possível verificar que 27% dos estudantes apresentaram pontuação entre 24 e 44, valores acima da capacidade do planeta; e 73% dos estudantes tiveram de 45 a 66 pontos, ou seja, entraram em um estágio de alerta (ver valores de referência no Quadro 1).

Após a apresentação dos resultados aos alunos, tanto de suas pegadas individuais como do gráfico geral, foi solicitado a eles que analisassem sua pegada individual e suas respostas apresentadas no teste. A partir de um momento de reflexão, eles puderam anotar como estavam se sentindo diante do resultado e de que forma poderiam mudar sua realidade atual, melhorando seu estilo de vida e transformando-o em sustentável. Os estudantes enviaram os seguintes relatos:

(1) A minha pegada ficou muito alta, tenho que melhorar, para garantir vida às gerações futuras.

(2) Me surpreendi ao ver meu resultado; estou prejudicando o meio ambiente.

(3) Me assustei com meu resultado, não imaginava que meus hábitos seriam tão graves para o planeta, achava que estava tudo certo, mas preciso mudar.

(4) Assustei com o meu resultado, vou tentar diminuir minha pegada, principalmente em relação ao desperdício de recursos naturais, como água e energia.

(5) Ao ver meu resultado (53), achei muito péssimo, preciso mudar meus hábitos urgentemente.

(6) Minha pontuação foi 50, muito ruim, nada agradável e sustentável para o planeta, buscarei melhorar.

(7) Achei a pesquisa muito interessante, tive a oportunidade de descobrir a minha pegada e como diminuí-la.

(8) Meu resultado foi muito alto, tenho que rever meus comportamentos diários e tentar mudá-los.

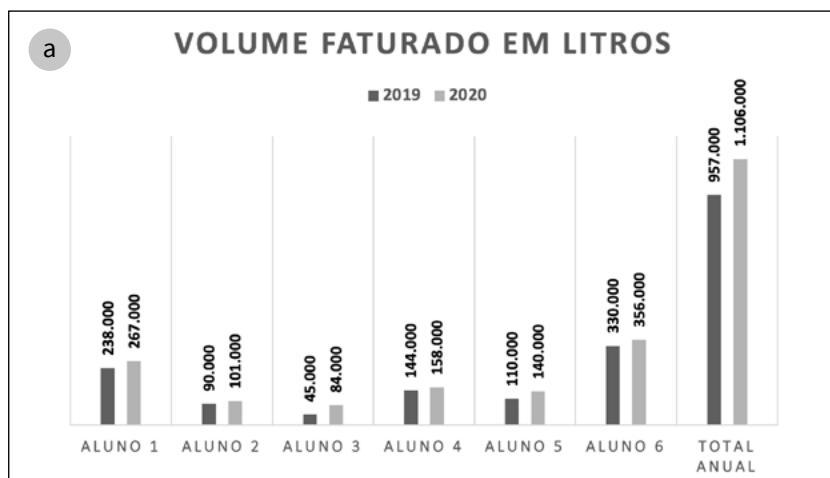
(9) O meu resultado foi muito alto, estou preocupada, preciso mudar meus hábitos urgentemente; seguirei as dicas que foram dadas, para ter uma vida sustentável.

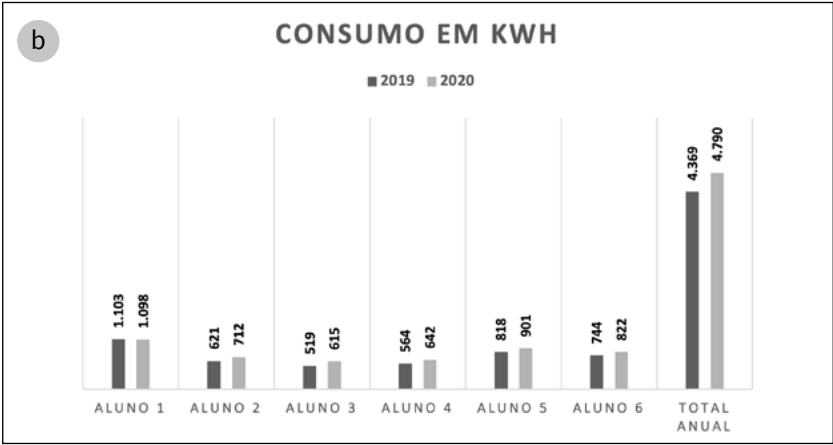
(10) Achei meu resultado muito alto (46), pelo que foi explicado, eu senti necessidade de mudar meus hábitos.

(11) Mudarei meus hábitos, evitando o consumo exagerado de água e energia, diminuindo o tempo no banho, desligando as luzes ao sair de um recinto e aproveitando a água da máquina ou tanquinho para lavar calçada e a casa em geral.

A análise das contas de água (Gráfico 2A) e de energia (Gráfico 2B) referente ao consumo no ano anterior à pandemia e durante o primeiro ano de pandemia mostrou um aumento final de 13,5% no consumo de água e de 8,8% no consumo de energia (Gráfico 2).

Gráfico 2: Análise das contas de água e de energia apresentada por seis alunos do 1º ano do Ensino Médio, referentes ao consumo no ano anterior à pandemia (2019) e durante o primeiro ano de pandemia (2020) da Covid-19





Fonte: Acervo dos autores, 2022.

De acordo com Lamim-Guedes (2015, p. 288), a Pegada Ecológica “é um conceito universal e lida com questões que afetam a todos nas nossas vidas diárias, ou seja, independe do país ou cidade em que se vive”. O questionário aplicado continha quinze perguntas relacionadas ao cotidiano do estudante, incluindo aspectos do consumo de recursos e da produção de resíduos para os quais a Terra não tem capacidade regenerativa, ou seja, condições de suprir suas necessidades e garantir vida às futuras gerações. As perguntas são simples e de fácil entendimento, e o resultado negativo da pegada causa impacto, proporcionando tanto reflexões do “eu” no ambiente quanto reflexões coletivas, de como tem sido o estilo de vida adotado e de que forma pode-se buscar um estilo de vida mais sustentável (Lamim-Guedes, 2015).

Durante a apresentação dos resultados, foi possível certificar o que Bizi ([s.d.]) comprovou a respeito do uso da Pegada Ecológica, ou seja, que ela é uma eficiente ferramenta de Educação Ambiental que pode estimular os estudantes a reflexões sobre os seus consumos que causam impactos negativos ao meio ambiente.

Causou impacto entre os alunos a maneira criativa como o sítio apresentava a *Pegada Ecológica*, comparando a área com o “número de Terras” necessárias para dar suporte às suas opções de consumo. Segundo os resultados obtidos, seriam necessárias “1,8 Terras” para

oferecer os recursos e absorver os resíduos. Os alunos perceberam que havia a necessidade de modificar os níveis de consumo porque “só tem uma Terra e todo mundo precisa dela” (Bizi, 2021, p. 20).

Durante a execução do projeto, foi possível verificar o desconhecimento dos estudantes sobre o que é Educação Ambiental e Pegada Ecológica, inclusive como tal conhecimento pode minimizar os efeitos degradantes do meio ambiente pelo homem. O desconhecimento quanto aos conceitos de Pegada Ecológica já foi relatado em outros trabalhos (Lamin-Guedes *et al.*, 2012) e extrapola seu conceito. Leva a uma visão de como a atitude de cada ser pode impactar o meio ambiente. Essa mudança de atitude deve ser individual, pois independentemente do valor atingido pela pegada, mudanças nas ações cotidianas se aplicam à rotina diária de cada indivíduo (Lamin-Guedes, *et al.*, 2012). As mudanças levam a um modelo de vida sustentável, garantindo sobrevivência às futuras gerações. Os resultados são apontadores de alerta, pois no ritmo em que a maioria dos estudantes vivem, o planeta não vai aguentar, sendo necessários três planetas Terra para garantir o estilo de vida atual deles (Borba, 2007).

A partir da análise das contas de água e energia de 2019 e 2020 (primeiro ano da pandemia) foi verificado o aumento no consumo em decorrência do maior tempo em que as famílias ficaram em suas casas. Espera-se a redução do consumo em imóveis não residenciais (comercial, industrial e público) e, por outro lado, o aumento do consumo residencial (Capodeferro; Smiderle, 2020).

O aumento no consumo de água dos participantes da pesquisa foi de 13,5%, o que se deve à maior permanência dos familiares em suas casas, e pode também ter relação com as medidas de higiene no enfrentamento a Covid-19. De acordo com dados divulgados pela Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (Sabesp, 2022), a cidade de São Paulo, que conta com cerca de 12 milhões de habitantes, teve um aumento de 5% no consumo de água desde o início da pandemia. A Companhia de Saneamento do Paraná (Sanepar) comparou os números dos meses de abril de 2019 e de 2020, mostrando que no último ano houve

um aumento de 11% no consumo de água residencial no estado. Ainda, ultrapassando a estatística estadual, cidades da região metropolitana de Curitiba, como Piraquara e Fazenda Rio Grande, tiveram aumento de mais de 16% neste consumo (Carvalho, 2021).

O aumento no consumo de energia dos participantes foi de 8,8%, o que nos leva a compreender que a utilização de aparelhos eletrônicos, rotina diferenciada de trabalho, sendo estendidas até a noite, trouxe esse aumento. No Rio Grande do Sul, por exemplo, o consumo de energia elétrica teve um aumento de 8% nas residências (Carvalho, 2021). “Esse consumo a gente pode atribuir ao trabalho home office, as crianças que não estão na escola, utilizando mais seus computadores, que se não estão estudando estão jogando ou plugados na rede, portanto esse consumo fica bem maior”, como ressalta Carvalho (2021, p.1). De acordo com dados do Ministério de Minas e Energia (MME), em maio de 2020, apenas dois meses após o início da adoção do distanciamento social, o setor residencial já apresentava um aumento de 6,5% se comparado ao mesmo período de 2019 (Anibolete, 2021).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse estudo pretendeu avaliar o uso da Pegada Ecológica como uma ferramenta importante no desenvolvimento da Educação Ambiental dentro da escola para sensibilização dos estudantes, buscando uma consciência ambiental e viabilizando reflexões sobre como ter um padrão de vida sustentável que garanta sobrevivência às futuras gerações. A aplicação do teste da Pegada Ecológica apontou para a eficácia do estudo, e os resultados causaram impactos; proporcionaram uma reflexão sobre a importância do “eu no ambiente”, contribuindo com uma responsabilidade ambiental, com mudanças simples de atitudes no cotidiano que minimizem os impactos causados no planeta.

Verificamos que houve aumento no consumo de água e energia no primeiro ano da pandemia (2020), e esse aumento, possivelmente, deve-se ao isolamento social decorrente das orientações na pandemia da

Covid-19, quando os estudantes e familiares ficaram em suas casas, para evitar uma maior propagação do coronavírus. As medidas preventivas de higiene para evitar a contaminação com o vírus, e o aumento do uso de aparelhos eletrônicos devido ao ensino remoto podem ter sido um dos pontos que levaram a esse aumento, confirmando nossa hipótese de que uma maior permanência domiciliar ocasionaria mudanças no consumo de água e energia. As discussões que envolveram o uso da Pegada Ecológica e a prática com as contas de água e energia foram ricas e contribuíram para ressignificar o conteúdo dentro do cotidiano dos alunos.

Os resultados apontam para a potencialidade que foi trabalhar com o *Instagram*, projeto polivalente, que foi criado com uma proposta de compilar os resultados obtidos durante o estudo e apresentá-los de forma atrativa à toda a comunidade escolar. Este projeto atraiu a curiosidade e o interesse dos alunos para a realização do teste, aumentando a eficiência na apresentação de diretrizes propostas pela Pegada Ecológica e os conceitos curriculares em Educação Ambiental; proporcionando uma conduta mais consciente sobre o impacto do “eu” no meio ambiente; além de valorizar o protagonismo estudantil durante todo o processo de elaboração de roteiros e gravação de vídeos por parte dos pesquisadores.

Participando ativamente de todas as etapas do desenvolvimento do projeto, aprendemos os fundamentos básicos da pesquisa; exercendo o protagonismo juvenil dentro e fora da escola através da rede social (*Instagram*), alçando a comunidade escolar na apresentação dos resultados obtidos na pesquisa. Sendo assim, o conhecimento sobre as marcas que são deixadas no planeta Terra, por meio do teste da Pegada Ecológica, pode influenciar mudanças de atitudes no cotidiano dos alunos; e uma forma de comprovação é acompanhando-os e estimulando-os a realizarem o teste novamente para verificação de sua pegada; incluindo-o nos planejamentos anuais, apresentando o tema em sala de aula, possibilitando um maior aprendizado sobre a Educação Ambiental e a importância da preservação do meio ambiente para atuais e futuras gerações.

REFERÊNCIAS

ANIBOLETE, D. *Estudo analisa aumento do consumo residencial de energia durante a pandemia*. Pelotas/RS: UFPEL, 2021. Disponível em: <https://ccs2.ufpel.edu.br/wp/2021/04/07/estudo-analisa-aumento-do-consumo-residencial-de-energia-durante-a-pandemia/> Acesso em: 03 set. 2024.

BEZERRA, A. C. V.; SILVA, C. E. M.; SOARES, F. R. G.; SILVA, J. A. M. Fatores associados ao comportamento da população durante o isolamento social na pandemia de COVID-19. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 25, supl.1, p. 2411-2421, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csc/a/9g4hLHkSSW-35gYsSpggz6rn/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 03 set. 2024.

BIZI, A. *Pegada ecológica: ferramenta para a formação de consumidores conscientes*. [s.n.], p.1-41. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/428-4.pdf>. Acesso em: 03 set. 2024.

BORBA, M. P. *Pegada Ecológica: que marcas queremos deixar no planeta?* Brasília: WWF-Brasil, 38 p., 2007. Disponível em: https://wwfbrnew.awsassets.panda.org/downloads/19mai08_wwf_pegada.pdf. Acesso em: 03 set. 2024.

CAPODEFERRO, M. W.; SMIDERLE, J. J. A resposta do setor de saneamento no Brasil à COVID-19. *Revista de Administração Pública*, v. 55, n. 4, p. 1022-1036, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rap/a/kpmFWY9KWx-8TdVByXKJ79xB/?format=pdf>. Acesso em: 03 set. 2024.

CARVALHO, B. Um ano de pandemia: como ela impactou nossas vidas do consumo de luz e água ao aumento do lixo. *Central de Notícias Uninter (CNU)*, 11 fev. 2021. Disponível em: <https://www.uninter.com/noticias/um-ano-de-pandemia-como-ela-impactou-nossas-vidas-do-consumo-de-luz-e-agua-ao-aumento-do-lixo#:~:text=%E2%80%9CO%20lixo%20domiciliar%20aumentou%20de,a%202%25%E2%80%9D%2C%20ressalta>. Acesso em: 03 set. 2024.

LAMIM-GUEDES, V. Pegada ecológica como recurso didático em atividades de educação ambiental on-line. *Educação Unisinos*, São Leopoldo, v.19, n.2, p. 283 – 289, 2015. Disponível em: <http://revistas.unisinos.br/index.php/educacao/article/view/edu.2015.192.12/4714>. Acesso em: 03 set. 2024.

LAMIM GUEDES, V.; PINTO, L. C. L.; LEITE, M. G.; SANT'ANNA, E. M. E. Uma avaliação do conhecimento do conceito de Pegada ecológica em alunos dos

curso de Engenharia de Minas e Biologia da Universidade Federal de Ouro Preto (Minas Gerais, Brasil). *Revista Educação Ambiental em Ação*, 2012.

MALTA, D. C. *et al.* A pandemia da Covid-19 e as mudanças no estilo de vida dos brasileiros adultos: um estudo transversal, 2020. *Epidemiol. Serv. Saúde*, v. 13, p. 1-25, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ress/a/VkvxmKYhw9djmrNBzHsvrxr/?lang=pt>. Acesso em: 03 set. 2024.

OMS – Organização Mundial de Saúde. Corona virus disease (Covid-19) pandemic. Genebra, 2020. Disponível em: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019>. Acesso em: 03 set. 2024.

PEREIRA, L. G. *Síntese dos métodos de pegada ecológica e análise emergética para diagnóstico da sustentabilidade de países: o Brasil como estudo de caso*. 2008. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos) – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 2008. Disponível em: https://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UNICAMP-30_e740f30ee5fa65414d48e26f8c3967e8. Acesso em: 03 set. 2024.

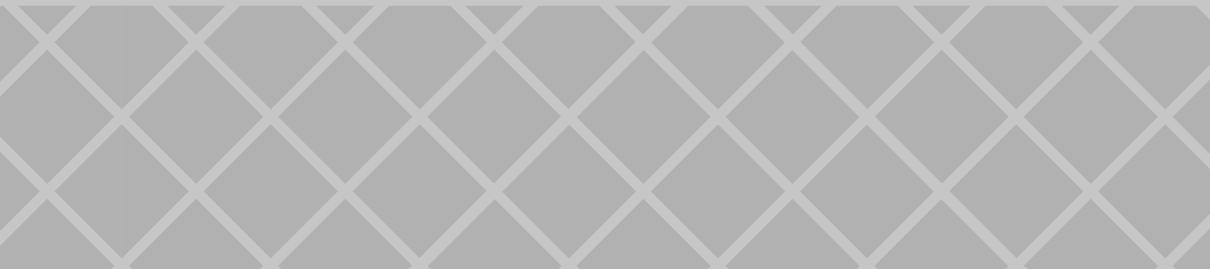
PRESA, D. L. *Impacto ambiental: agentes causadores e suas consequências*. 2011. Monografia (Curso de Especialização em Educação do Campo), Setor Litoral, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2011.

SABESP. *Dicas de economia em casa*. 2022. Disponível em: <http://site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaoId=595>. Acesso em: 03 set. 2024.

WWF-BRASIL. *Pegada Ecológica? O que é isso?* [s.d.]. Disponível em: https://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/especiais/pegada_ecologica2012/o_que_e_pegada_ecologica/#:~:text=A%20Pegada%20Ecol%C3%B3gica%20%C3%A9%20uma,da%20capacidade%20ecol%C3%B3gica%20do%20planeta. Acesso em: 03 set. 2024.

PARTE 2

AGRICULTURA URBANA/ RURAL E HORTA COMUNITÁRIA PARA UMA AGRICULTURA SUSTENTÁVEL



CONHECIMENTO AMBIENTAL: ESTUDO DE CASO SOBRE A IMPLEMENTAÇÃO DE UMA HORTA E INVESTIGAÇÃO AMBIENTAL EM UMA ESCOLA PÚBLICA DO MUNICÍPIO DE SANTA VITÓRIA/MG

Eduardo Henrique Gonçalves Martins¹, Eduardo Henrique Marques Medeiros¹, Laura Patrício Borges¹, Lucas Estevão Freitas Monteiro¹, Ludimila Silva Andrade¹, Marcela Rafaela Souza Silva¹, Mirella Jordana G. Souza¹, Otávio Silva Castro¹, Paulo Henrique da Silva Francisco¹, Priscila Vasconcelos de Araújo¹, Priscylla Batista Fagundes¹, Raíssa Emanuella Pereira Cardoso¹, Regiane Domingues de Oliveira², Mariana Gomide Vieira³

1 INTRODUÇÃO

É necessário, primeiramente, para a compreensão da educação ambiental, o entendimento dos impactos ocasionados pela degradação do meio natural, assim como a consciência a respeito da importância do

1 Escola Estadual Prefeito José Franco de Gouveia (Santa Vitória/ MG).

2 Orientadora, Escola Estadual Prefeito José Franco de Gouveia, regiae.oliveira@educacao.mg.gov.br.

3 Tutora, Escola Estadual Neuza Rezende, mariana.gomide@educacao.mg.gov.br

equilíbrio ambiental para a manutenção da vida no planeta, o que torna fundamental a difusão da educação ambiental por parte da população. Assim, a incorporação de pequenas ações no nosso dia a dia se tornaria uma tarefa muito menos complexa. Torna-se necessária e urgente a adoção das práticas sustentáveis para o bem-estar da população e para a preservação da imensa riqueza natural de que é composto o nosso país.

Na literatura técnica, há várias definições de impacto ambiental, quase todas elas largamente concordantes quanto a seus elementos básicos, embora formuladas de diferentes maneiras. Moreira (1992) relata que o impacto ambiental é: “Qualquer alteração no meio ambiente em um ou mais de seus componentes – provocada por uma ação humana” (Moreira, 1992, p. 113). Colaborando com o assunto, Westman (1985) afirma que impacto ambiental é:

A mudança em um parâmetro ambiental, num determinado período e numa determinada área, que resulta de uma dada atividade, comparada com a situação que ocorreria se essa atividade não tivesse [ocorrido] (Westman, 1985, p. 87).

Para a compreensão de um impacto no meio natural, é necessária uma avaliação, dessa forma, o termo Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) entrou na terminologia e na literatura ambiental a partir da legislação pioneira que criou esse instrumento de planejamento ambiental, National Environmental Policy Act – NEPA, a lei de política nacional do meio ambiente dos Estados Unidos. Essa lei, aprovada pelo congresso estadunidense em 1969, entrou em vigor em 01 de janeiro de 1970 e acabou transformando-se em modelo de legislações similares em todo o mundo. A lei exige a preparação de uma “declaração detalhada” sobre o impacto ambiental de iniciativas do governo federal americano (Sánchez, 2013).

Um grande impulso para a difusão internacional da AIA veio com a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD), a Rio-92. Além de toda a discussão pública, com grande repercussão na imprensa, suscitada durante o período preparatório da conferência, um dos documentos resultantes desse encontro, a Declaração do Rio, estabelece,

em seu Princípio 17, que a avaliação do impacto ambiental, como um instrumento nacional, deve ser empreendida para atividades propostas que tenham probabilidade de causar um impacto adverso significativo no ambiente e sujeitas a uma decisão da autoridade nacional competente (Sánchez, 2013).

No que diz respeito aos impactos ambientais do município de Santa Vitória, os alunos pesquisadores têm como objetivo conhecer e analisar quais são os principais problemas ambientais que o município enfrenta. Fazendo pesquisas de campo em áreas degradadas e analisando seus impactos.

A implantação de uma horta na escola tem a iniciativa de estimular os alunos a promoverem uma discussão sobre a produção sustentável de alimentos, o uso de espaços urbanos, o consumo de alimentos orgânicos e a importância da preservação dos solos para garantir a produção de alimentos. A pesquisa possibilitou um contato direto com os estudantes em todas as fases do processo, desde semear, aprender os cuidados com ervas daninhas e insetos, a rega, a colheita e o consumo. Dessa forma, é possível incentivar os educandos a praticarem em seus lares o cultivo de hortas, aproveitando os espaços para garantir alimentos saudáveis a baixo custo. Além de desenvolver novas práticas, saberes e possibilitar a capacidade de trabalho em equipe.

Seguindo o pensamento de Antoine Lavoisier (1789) de que tudo na natureza se transforma, escolhemos transformar um espaço ocioso da escola em um espaço verde que produz alimentos saudáveis e sustentáveis.

2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O presente projeto foi desenvolvido em duas áreas de pesquisa, sustentabilidade e impactos ambientais, sendo esses nas áreas urbanas e rurais do município de Santa Vitória/MG.

Após aprovação do projeto, foram iniciadas as pesquisas sobre a época mais apropriada de plantio, as espécies mais resistentes ao clima, a forma de construção de canteiros e as formas sustentáveis de irrigação. Logo após a pesquisa definida, foi realizado o estudo para o local

apropriado para a construção da horta, bem como a compra de sementes e mudas a serem plantadas. Foi adquirido as mudas de diversas espécies de plantas, devido ao tempo considerável que a germinação levaria.

Foi realizada uma visita a horta municipal, a qual, fomos orientados pelo Engenheiro Agrônomo (responsável pela horta municipal) onde podemos ver todos os processos de plantio, o tipo de irrigação utilizada, a forma com que os canteiros foram construídos e a quantidade de adubo orgânico utilizado para cada canteiro.

A segunda parte deste projeto foi desenvolvida na área rural e urbana do município, onde possibilitou a observação e a análise dos impactos ambientais nos espaços.

Para escolher o local nas dependências da Escola Estadual Prefeito José Franco de Gouveia a ser construída a horta, foram observadas as seguintes características: terreno plano, que receba uma boa iluminação solar, vento moderado e próximo a uma fonte de água.

Delimitada a área e a extensão da horta, dividimos os espaços em sete canteiros onde foram deixados um espaço de aproximadamente quarenta centímetros entre cada canteiro para facilitar a locomoção na hora do plantio e nos cuidados a serem realizados. A terra foi revolvida para ficar ligeiramente mais alta. Foi utilizado adubo orgânico para melhorar a qualidade do solo.

Contratamos uma empresa de jardinagem para construir o sistema de irrigação. O sistema adotado foi por aspersão, que simula uma chuva, jorrando pequenas gotículas de água, de forma uniforme sobre os canteiros, que são absorvidas pelo solo evitando a acumulação de água e o desperdício.

Analisamos quais as espécies mais apropriadas para o tipo de solo e clima da região bem como os cuidados a serem tomados com insetos, ervas daninhas e tempo de colheita. Foram feitas capinas para retirada de ervas daninhas com o auxílio da professora orientadora.

Foram semeados um canteiro de coentro (utilizado como tempero em saladas), a germinação dura cerca de sete dias; nos demais canteiros, foram introduzidas mudas já prontas, que foram adquiridas da horta

municipal, pois o tempo de germinação seria longo, atrasando o desenvolvimento do trabalho e o período de cultivo ficaria ameaçado. Foram plantadas mudas das seguintes hortaliças:

- 1 Canteiro de alface americana – 100 mudas (tempo de germinação 4 a 6 dias/ espaçamento de 30 cm entre cada muda / colheita a partir de 30 dias).
- 1 Canteiro de alface crespa – 100 mudas (tempo de germinação 4 a 6 dias/ espaçamento de 30 cm entre cada muda / colheita a partir de 30 dias).
- 1 Canteiro de salsa – 100 mudas (tempo de germinação a partir do 14º dia / espaçamento de 10 cm entre cada muda / colheita quando estiver com aproximadamente 15 cm).
- 1 Canteiro de beterraba – 100 mudas (tempo de germinação: de 07 a 14 dias / espaçamento entre mudas – 10 a 15 cm / colheita 70 dias).
- 1 Canteiro de rúcula – 100 mudas (tempo de germinação 3 dias após a sementeira / 10 cm de cada muda / colheita: de 30 a 50 dias).
- 1 Canteiro de mudas de couve – 40 mudas (germinação de 5 a 10 dias / 30 cm de espaçamento entre cada muda / colheita a partir de 60 dias).

A irrigação é feita pela manhã e ao fim da tarde, obedecendo uma escala para que todos possam cuidar e acompanhar todos os processos de desenvolvimento da horta. Semanalmente é feito o controle de ervas daninhas dos canteiros.

Após 30 dias do plantio, teve início a colheita de rúcula, alface, salsa e coentro. A colheita das hortaliças seguiu a demanda do número de

alunos. Assim que os canteiros ficaram disponíveis, foi feito um novo plantio de cem novas mudas de alface americana e dez mudas de jiló (Figura 1).

Figura 1: Hortaliças em maio de 2022



Fonte: Acervo dos autores, 2022.

A outra etapa do projeto foi a realização de trabalhos de campo desenvolvidos na zona urbana para detectar quais os problemas ambientais do município. No bairro Centro encontramos a maioria do comércio, lá possui lixeiras para a deposição do lixo reciclável, que posteriormente é recolhido.

Nos bairros mais afastados, visitamos o bairro Brasil e o bairro Novo Horizonte, e detectamos a presença de muitos terrenos baldios e vagos, com muito lixo e mato alto. Observamos vestígios de queimadas em terrenos, que é feita como uma forma de limpeza do mato e do lixo, além de uma grande quantidade de restos de entulhos de construção depositados nesses terrenos, sacolas plásticas, garrafas pet, vidro e latinhas.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir dos resultados obtidos neste projeto, podemos considerar que os impactos ambientais recorrentes na área urbana do município são: lixos espalhados em vias públicas e terrenos vagos, terrenos baldios com significativa cobertura vegetal, passando a ideia de desuso e desmazelo (Figura 2), e por fim queimadas.

Figura 2: Terreno baldio, bairro Brasil, em Santa Vitória, 2022



Fonte: Acervo dos autores, 2022.

Nas áreas rurais também foram encontrados espaços de degradação ambiental, visitamos a região chamada Invernada – área dos ranchos (próximo à área urbana de cidade referida no trabalho, Santa Vitória). Onde observamos uma grande extensão territorial de desmatamento de árvores nativas do Cerrado para o plantio de cana de açúcar (conforme Figura 3), bem próxima a uma APP (Área de Preservação Permanente), causando danos irreversíveis ao meio ambiente, como o assoreamento dos mananciais de água e leito de córregos e rios, pois o solo fica desnudo de cobertura vegetal que ajuda na absorção da água das chuvas.

Constatamos ainda áreas do cultivo de cana de açúcar que foram incendiadas por motivos desconhecidos, causando a poluição do ar e prejudicando toda população com a propagação de fuligem e fumaça, desencadeando possíveis danos respiratórios à população.

Figura 3: Área rural de Santa Vitória (Invernada), dezembro de 2021



Fonte: Acervo dos autores, 2022.

Por meio de inferências generalizadas de diversos bairros e na área rural, foi percebido, no município de Santa Vitória, que a população enfrenta os seguintes impactos ambientais:

(1) A poluição do ar provocada pelas queimadas nas plantações de cana de açúcar pode ainda provocar grandes concentrações de fumaça e gases tóxicos, desencadeando problemas respiratórios aos moradores e agravando o efeito estufa, além da concentração de fuligem encontrada na cidade.

(2) A principal consequência do desmatamento está atrelada ao desequilíbrio ambiental provocado pela perda da vegetação nativa. A remoção da vegetação provoca uma grande perda da biodiversidade, assim como a perda do habitat de animais e plantas, impactando diretamente na elevação do número de espécies em extinção. Sem a flora natural, o vento e a chuva levam a camada superficial do solo em direção aos rios, o que resulta em danos ambientais, como o assoreamento dos córregos e rios, causando a diminuição dos cursos d'água.

(3) A falta de limpeza nos terrenos baldios, tornando-os depósitos de lixo, entulhos e mato alto, facilitam a proliferação de roedores, insetos, animais peçonhentos; formando reservatórios de água, que se tornam possíveis criadouros de mosquitos da dengue. Outro problema ocasionado pela presença desses detritos nos terrenos abandonados ocorre nas épocas de chuva, quando a enxurrada pode carregar toda a sujeira, contribuindo com o entupimento de bueiros e canais de escoamento de água, provocando alagamentos na região.

(4) A poluição do solo acontece de diversas formas: o lixo doméstico jogados em locais inapropriados, além de detritos hospitalares,

industriais e produtos químicos que contaminam o solo e consequentemente as águas de córregos e rios chegando aos lençóis freáticos, afetando a fauna e flora local, podendo causar danos à saúde humana e de animais através da ingestão de produtos contaminados.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A implantação da horta permitiu desenvolver o espírito de cooperação, desenvolver práticas de aproveitamento de terrenos ociosos, descobrir novas habilidades, pesquisar como construir e manejar uma horta e identificar todos os períodos do plantio à colheita das hortaliças. Além disso, em nossa pesquisa conseguimos detectar os impactos ambientais que o município possui.

O principal desafio encontrado para o desenvolvimento do projeto foi a conscientização da comunidade escolar sobre a preservação dos recursos naturais. Pois o uso consciente de tais recursos asseguram às gerações futuras de usufruir do meio ambiente de forma sustentável. Foram oferecidas, na Semana do Meio Ambiente e durante todo o ano letivo escolar de 2022, palestras e oficinas no âmbito escolar e um trabalho de campo foram realizados na Serra do Tatu (área rural de Santa Vitória/MG), onde foi possível ter um contato maior com a biodiversidade local e conhecer áreas preservadas e livre de ações da degradação humana.

Os alunos pesquisadores se comprometeram a monitorar os impactos ambientais que foram detectados no município de Santa Vitória, buscando junto à Secretaria Municipal Agricultura e Meio Ambiente soluções, como plantio de árvores nas margens de córregos, rios e áreas desmatadas para melhorias na preservação ambiental da cidade, trazendo melhorias na qualidade de vida para toda a comunidade.

Segundo um estudante participante do projeto, a horta despertou a vontade de cuidar de uma horta que a família tem em casa, O aluno falou ainda da satisfação de ver uma muda tão pequenina crescer tão rápido. *“Acompanhar todo esse processo foi valioso, não imaginava como*

aconteceria para termos as hortaliças em nossas mesas”, e destaca a importância de serem alimentos saudáveis, orgânicos, sem o uso de agrotóxicos, com um sabor sem igual.

Percebeu-se que o projeto da horta foi de grande benefício para a comunidade escolar, conscientizando os alunos a terem uma alimentação saudável, sustentável; despertando o espírito de cooperação e educação ambiental; sensibilizando toda a comunidade escolar; e buscando novas formas de aprendizado e compreensão dos ambientes urbanos e do meio ambiente.

REFERÊNCIAS

LAVOISIER, A. *Tratado elementar de química*. Paris: Chez Cuchet, 1789.

MOREIRA, I. V. D. *Vocabulário Básico de Meio Ambiente*. Rio de Janeiro: Feema/Petrobrás, 1992.

SÁNCHEZ, L. E. *Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos*. 2. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2013.

WESTMAN, W.E. *Ecology, Impact Assesment and environmental planning*. New York: Wiley, 1985.

FLORESCENDO A SUSTENTABILIDADE: UMA JORNADA PELA ESCOLA VERDE AGENDA 21

Caio Henrique Nervito Ferreira de Castro¹, Cristtoffer Severo Oliveira¹, Dâmaris Priscila de Paula¹, Eduardo da Silva Alvarenga², Júlia Silvestre Nelvito¹, Letícia Tavares Pedroza Arantes¹, Maria Eduarda Oliveira Francisco¹, Maria Gabriela de Holanda Cavalcanti Lara¹, Mariane Silva Melo¹, Maurício Alvarenga Albernaz Alves¹, Thiago Carlos da Silva¹, Vitória Atalibia de Fátima Almeida¹, Joaquim Florisvaldo Teófilo², Adriana Dilon Ferreira³

1 INTRODUÇÃO

Na história da humanidade tivemos diferentes envolvimento entre o ser humano e o meio ambiente que nos rodeia. Com o decorrer dos tempos, o que era envolvimento natural e pacífico, passou a ser habitação e subsistência; a população cresceu, dominou economicamente e explorou em larga escala os recursos naturais.

O projeto Escola Verde Agenda 21 surgiu inspirado na ECO 92 (assinada por 179 países) realizada no Rio de Janeiro. A conferência teve como objetivo criar soluções para os problemas socioambientais mundiais, com

1 Escola Estadual Padre Alberto Fuger (Campo Belo/MG).

2 Orientador, Escola Estadual Padre Alberto Fuger, joaquim.teofilo@educacao.mg.gov.br.

3 Tutor, Escola Estadual Fernando Lobo, adriana.dilon@educacao.mg.gov.br.

o mote: “*pensar globalmente, agir localmente*”. Do mesmo modo, desejamos o desenvolvimento local, em nível ambiental, social, cultural, e econômico com sustentabilidade, da comunidade escolar.

O foco deste projeto foi a educação ambiental, de acordo com a Lei nº 9.795/1999 que determina:

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

O presente trabalho teve como objetivo estruturar um programa de educação ambiental, promovendo a sensibilização da comunidade escolar, salientando a importância da reciclagem, da proteção e da recuperação do meio ambiente, com vistas à redução do desperdício. O objetivo da implantação da Agenda Verde Escolar foi transformar o espaço externo em uma agrofloresta, melhorando a natureza, a biodiversidade que habita o local, e fazendo com que as condições desse entorno sejam as mais agradáveis possíveis. Acreditamos que tudo que fazemos no presente agregará consideravelmente no futuro.

De acordo com a Proposta de Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental:

A Lei 9.795/99 estabelece que a Educação Ambiental deve estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, respeitando em suas diretrizes nacionais aquelas a serem complementadas discricionariamente pelos estabelecimentos de ensino (artigo 26 da LDB) com uma parte diversificada exigida pelas características regionais e locais, [...] (Brasil, 2002).

2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Seguindo os pressupostos básicos de acordo com Silva (2016), utilizamos o método de desenvolvimento contínuo da observação. Nesse sentido, a educação ambiental ganhou corpo, e organizamos o projeto

com quatro grupos distribuídos com três estudantes para cada um, um responsável e um professor(a) voluntário(a) como assistente. Organizamos da seguinte forma: Grupo 1 – flora e fauna; Grupo 2 – plantas medicinais, condimentares, aromáticas e comestíveis; Grupo 3 – coleta seletiva e reciclagem e, por fim, o Grupo 4 – paisagismo, grafitismo e artes visuais.

Como tivemos um grande número de inscritos para desenvolver o projeto, adotamos o sistema de estudantes voluntários (34 no total) que atuaram durante esse processo.

2.1 Flora e Fauna

A escola tem um bosque com diversas plantas nativas, frutíferas e algumas exóticas, principalmente na parte que margeia a rua Santo Antônio. O plantio é um pouco desordenado e sem um estudo de análise do solo. Chamamos essa área de N° 1. O engenheiro agrônomo orientou fazer uma análise do solo e foi constatado que a área necessitava de um pouco mais de matéria orgânica na parte de cima desse setor. Com a utilização de biomassa e esterco bovino, foram plantadas mudas diversificadas no sistema agroflorestal, inspirado em Steenbock e Vezzani, (2013). Na área N° 2, ao lado seguinte até o bambuzal gigante de origem japonesa, havia sido plantado pés de mangas. Nesse local também povoamos de espécies arbóreas frutíferas, no mesmo sistema. A área central, N° 3, o grupo plantou mais mudas frutíferas, elas se destacam na parte atrás do Poliesportivo, onde se planta de tudo um pouco. Ao lado, na parte de baixo do portão da saída da escola, plantamos mandioca e cana. E na área N° 4, parte baixa da escola que faz divisa com a rua Floriano Peixoto, plantamos pés de plantas nativas e frutíferas, formando um novo bosque. Reservamos um espaço para fazer um pequeno campo de futebol.

Um desafio inicial foi como afugentar as formigas sem matá-las. As formigas-cortadeiras indicam falta de matéria orgânica no solo e solo pobre em nutrientes. O que fizemos foi cobrir a terra com uma camada de biomassa e colocar em algumas plantas garrafas pets cortadas nas extremidades para

impedir que as formigas chegassem perto das plantas quando ainda eram pequenas. Fizemos um plantio com maior variedade de plantas para ter menos riscos de uma praga, que está em uma planta, passar para outra.

Entre novembro de 2021 e novembro de 2022, plantamos as seguintes quantidades de mudas: (1) acácia, apiú, graviola, jaca, limão taiti, nêspira, sibipiruna; (2) araucária, açai, grumixama, limão doce, noni, pitaya, piper, romã; (3) acerola, castanha do maranhão, jerivá, fruta pão, gabirola, laranja, peroba rosa, pau brasil; (4) jabuticaba, merthiolate, uvaia; (5) mamão, fruta do conde, manga, morango; (6) jurubeba, uvaia, bacupari; (7) pitanga; (9) limão cravo; (14) abacaxi, amora; (15) abacate; (16) goiaba; (18) ipê, maracujá; (30) banana.

Colocamos uma estaca ao lado de cada planta para não serem atingidas. Limpamos ao redor da planta para dar destaque no local onde ela se desenvolve e deixamos em volta de seus pés a biomassa recolhida dessa limpeza.

Em seis trabalhos de campo com engenheiro agrícola e florestal foram ministradas práticas visando o manejo das plantas, como poda e a classificação das espécies nativas, frutíferas e exóticas.

Identificamos nesse período uma rica fauna: micos; gambás; lagartixas; cobras; sapos; caramujos; aves, como tucano, joão-de-barro, pintassilgo, sabiá, beija flor, tiê-sangue, bem-te-vi, rolinha, pombo trocal, tico-tico, pica pau, canarinho, sanhaço, maritaca, corruíra, tiziu e outras; animais menores, como formigas, abelhas, marimbondo, aranhas, taturanas, minhocas, louva-a-deus, mandruvás e borboletas.

2.2 Plantas comestíveis, medicinais, condimentares e aromáticas

Antes, havia uma iniciativa de cultivar verduras, e nos responsabilizamos por terminar essa tarefa. Para isso, fincamos bambus e colocamos com tela de sombrite. Preparamos o terreno, plantamos 50 mudas de couve, 40 de cebolinha e 30 de salsinha, para começar, como apresentado na Figura 1.

Figura 1: Preparo do terreno



Fonte: Foto produzida pelos autores, 2022.

Para acabar com o piolho de couve, usa-se meio copo de detergente de coco e água. Borrifa-se no local afetado três vezes por semana. Para o fortalecimento das plantas, basta colocar adubo caseiro curtido em uma compostagem comum: estrume de galinha com casca de café e estrume de vaca curtido pelo menos 25 dias. Colocar pela borda das folhas maiores, como mostra figura 2.

Figura 2: Caixa d'água para compostagem



Fonte: Foto produzida pelos autores, 2022.

A tiririca é comumente chamada de erva daninha, mesmo sabendo que de seus pequenos carás pode-se fazer licor. Para eliminar a tiririca da horta, pode-se jogar bastante água para amolecer a terra e puxá-las com a raiz, deixando-as em cima de uma pedra ou madeira no sol quente por dias seguidos. Outra forma é colocar papelão ou pranchão em cima da planta por mais de 30 dias, pois não conseguirão sobreviver nesse ambiente.

Plantas que medicinais que apresentam princípios ativos já são utilizadas faz muito tempo. Conforme o ensinamento de Biazzi, elas ganham destaque:

Na Idade Média a igreja cristã preocupou-se com o assunto das ervas, e os monges, em seus monastérios, copiavam os escritos dos gregos e romanos e cultivavam ervas. Infelizmente nesse período as ervas foram misturadas com magias, amuletos e bruxarias (Biazzi, 2006, p. 36).

A equipe novamente se reuniu para a construção da horta medicinal, condimentos e aromática, onde todos os integrantes ajudaram a cercar o território e a cuidar de forma responsável das plantas, regando e realizando os procedimentos necessários.

Inicialmente foram 25 espécies plantadas, mas a falta de uma torneira de água fez com que o trabalho de aguar fosse complexo. Por isso, utilizando canos de PVC, para ajudar a levar água até a parte central da horta. Após isso, plantamos mais de 50 espécies dentro de uma área com bambus e tela fina. Depois, criamos caminhos com pedaços de madeira e fitas coloridas para indicar a passagem dos estudantes durante a visitação do local.

2.3 Coleta seletiva e reciclagem

Para termos consciência sobre o lixo,   necessário implantar aulas práticas dentro da escola, explica Sato (2004, p. 29 *apud* Stadler *et al*, 2010): “o professor deve inserir a dimensão ambiental dentro do contexto local, sempre construindo modelos através da realidade e pela experiência dos próprios alunos”.

Toda a escola se movimentou para realizar a limpeza ao redor da área externa. Foram 20 sacos plásticos cheios de lixo coletados. O grupo da coleta seletiva e reciclados organizaram um belo programa para os estudantes trazerem materiais para a escola que, ao serem vendidos, foram para a caixa escolar. Montamos os “bags” para o programa de reciclagem. Os alunos juntaram garrafas pets de cor branca e verde; garrafas plásticas; latinhas de alumínio; pilhas e baterias.

2.4 Paisagismo, Grafitismo e Artes Visuais

A ideia de fazer um jardim novo na escola foi uma proposta que alegrou toda a comunidade escolar. O tão falado “jardim dos sonhos” está virando realidade. Para isso propomos estudar as tendências do momento. Fizemos as medidas dos locais que serão dois canteiros internos e três canteiros externos.

O paisagismo ganhou destaque, foi nos apresentado vários projetos visuais para a escola com referência ao jardim. Além de muitos planos, ainda pudemos compreender um pouco mais sobre a atuação do profissional de paisagismo e sua posição crescente no mercado de trabalho. Escolhemos o projeto de paisagismo espelhado nas últimas tendências da Europa, que apresentou um projeto em 3D que englobou toda a revitalização de nosso jardim, que sem dúvidas ficará espetacular quando concluído.

A análise do solo foi feita com orientação técnica: pelo resultado da análise química de solo (calagem), não havia a necessidade de aplicar calcário no ano 2022/2023. Porém fez-se necessário a adubação de plantio, aplicando 50 gramas por metro quadrado de canteiro, acrescido de mais 5 a 10 litros de esterco bovino bem curtido. Esse processo ocorreu também nas outras áreas pesquisadas.

A proposta de pintura na escola passou a ganhar um caráter popular, uma vez que demos voz aos estudantes, além de liberar espaços para que atuem com expressividade, manifestando as necessidades pedidas pela instituição.

Inicialmente realizamos um estudo sobre o grafite para entender essa arte e adentrar com possibilidades e debates. O trabalho dentro da escola tem por objetivo garantir a limpeza, conservação e conscientização de todos, por isso o tema abordado das artes foi “Não jogue lixo no chão”.

Os estudantes foram orientados a escrever frases para serem pintadas nos muros da escola. Sendo três frases em cada muro. As três frases aprovadas por ordem foram: *“Joga jogo, joga bola, só não jogue seu lixo na escola!”*; *“Colhemos o que plantamos, não jogue lixo, jogue sementes!”* *“O lixo que você joga no chão não fala, mas diz muito sobre você”*.

2.5 Palestras e visitas

A educação ambiental apresentou situações e soluções nunca pensadas antes. Aprendemos que a forma de extração mineral é de suma importância e a maneira sustentável de realizá-la. Além de tudo, observamos de perto todo o processo realizado após a extração do calcário utilizado nas plantações, destinando-o a outros fins comerciais. Ver a dinâmica da empresa, as medidas de segurança e a qualificação dos funcionários foi realmente impressionante. Afinal, quando se trata da natureza, não há forma de excluir a sua importância econômica.

Passamos a entender melhor as políticas de segurança no meio em que estamos sujeitos a lidar. Conhecemos aos animais peçonhentos comumente encontrados em nossa região e que são potencialmente perigosos caso se tenha contato com eles, quais os danos que podem ser causados por eles, e como agir diante desse animal ou de uma mordida ou picada.

Aprendemos sobre os primeiros socorros a serem prestados em caso de diversos tipos de acidentes na mata, ou no manuseio dos instrumentos, e, como evitá-los através de instruções básicas. Além disso, foi apresentado também os equipamentos de segurança que devem ser utilizados em determinadas tarefas.

A palestra sobre Direito Ambiental nos trouxe um campo de visão importante de se considerar a respeito do meio ambiente, ensinando sobre a legislação que rege a natureza no nosso país. Como são feitas, o que buscam e como são aplicadas.

Participamos no Dia da Árvore de dois belos ensinamentos sobre filosofia ambiental quando sentimos na pele o que estamos fazendo a nós mesmos quando ferimos a natureza e as plantas como um todo.

Visitamos a estação de tratamento da água do município e aprendemos que a água que bebemos vem da maior parte de dois córregos, Parreiras e Bugue, e a menor parte vem do Ribeirão São João e de poços artesianos. A potabilidade da água precisa ter o padrão exigido pela Portaria nº 888 do Ministério da Saúde, de 4 de maio de 2021. Necessita ter um parâmetro de pH recomendado para consumo humano, que é de 6 a 9,5 (o pH 7 é neutro; abaixo disso é ácido, acima disso é básico). As etapas de um tratamento de água são: Gradeamento e desarenador, pré-cloração e pré-alkalinização, Coagulação, Floculação, Decantação, Filtração, Pós-alkalinização, Desinfecção e Armazenamento. É recomendável limpar a caixa de água pelo menos uma vez por ano.

Aprendemos ainda sobre o conceito de desenvolvimento sustentável, que é a capacidade de suprir as necessidades da geração atual, sem comprometer a capacidade de atender as necessidades das futuras gerações. Ficamos sabendo ainda sobre os 17 objetivos da ONU.

Visitamos uma empresa de hortaliças hidropônicas para entender como funciona o cultivo de hortaliças diretamente na água e acabamos conhecendo os cães da raça fila que foram ganhadores de vários troféus em competições. Vimos como se faz para cultivar orquídeas e conhecemos uma nascente do Ribeirão São João, onde apareceu para nós um veadinho campeiro.

Fomos presenteados com uma visita ao Museu de Artes Naturais. A viagem foi incrível e não há riqueza apenas nas obras lá abrigadas, mas na imensa diversidade de plantas que há no local. Durante todo o passeio pelo parque pudemos perceber o quão sustentável é para o local.

Nos mínimos detalhes era possível perceber o quanto o ambiente se tornava equilibrado por meio da relação entre toda a natureza encontrada lá. Todo o cuidado tornou o instituto um lugar adorável, exibindo não só a sua importância cultural, mas também a inovação ambiental que representa. Muitas obras de arte espalhadas comemoravam os 100 anos da Semana de Arte Moderna.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Apresentamos uma proposta de educação ambiental adaptada para cada disciplina lecionada na escola como alternativa interdisciplinar, com ajuda das especialistas. Com a finalidade de ampliar a difusão da consciência ambiental para além dos pesquisadores, englobando todos os alunos, foram entregues materiais didáticos para que cada professor pudesse colaborar na aplicação e na reflexão de questões ambientais. Fomos além, e ainda participamos da Feira Mineira de Iniciação Científica.

Não estava nos nossos objetivos iniciais construir a compostagem na escola, porém com a construção das hortas fomos entendendo essa necessidade, que evoluiu para a criação de minhocas também.

No programa dos reciclados, na primeira etapa de recebimento, pesamos 37 kg de garrafas pets e plástico; 3 kg de latinhas de alumínio e um tambor de plástico cheio de pilhas e baterias com 20 kg.

Fizemos a classificação das plantas nativas presentes na escola, como mostra a Figura 3. Foram 42 espécies nativas encontradas até o momento. A título de exemplo, citaremos cinco espécies com seu nome científico e o nome comum ou popular: *Lithraea molleoides* (Vell.) Engl., conhecida como aroeira-branca; *Schinus terebinthifolia* Raddi, conhecida como aroeira-pimenteira; *Handroanthus impetiginosus* (Mart. ex DC.) Mattos, conhecida como ipê-roxo; *Handroanthus serratifolius* (Vahl) S.Grose, conhecida como ipê-amarelo; *Tabebuia roseoalba* (Ridl.) Sandwith, conhecida como ipê-branco.

Figura 3: Placa de classificação de árvore nativa



Fonte: Foto produzida pelos autores, 2022.

Algumas plantas, devido ao sol, falta de água ou de nutrientes e mesmo por ataque de formigas, não sobreviveram, a lista é para ficar registrada quantas e quais morreram: (1) café, graviola, acácia, açaí, jerivá, guanandi, uva do japão, achachairu, amora; (2) nêspora, pau brasil, fruta do conde, abacate; (5) banana; (6) pitaya.

Plantamos mais de 50 espécies medicinais, condimentares e aromáticas. Algumas já estão no ponto de colheita: o alecrim, o guaco, a atroveran, a terramicina, a alfavaca, a citronela, a melissa, a erva-cidreira, algumas pimentas, abacaxi, babosa, pitanga e goiaba. Fizemos a classificação no mesmo molde das árvores nativas, apenas acrescentamos a propriedade medicinal, condimentar ou aromática.

Os estudantes tiveram as seguintes palestras: Educação socioambiental e mineração; Animais peçonhentos; Como construir compostagem numa caixa d'água; O Paisagismo no mundo de hoje; Primeiros socorros; Como coletar terra para análise do solo e fazer as correções; Direito Ambiental; Filosofia Ambiental; O dia da árvore; Desenvolvimento sustentável.

Promovemos um ambiente saudável melhorando a educação e o potencial de aprendizagem ao mesmo tempo. Conforme Teles (2020),

proporcionamos a compreensão de que a necessidade de preservação e a recuperação do meio ambiente é um processo coletivo.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Estamos desenvolvendo a catalogação das espécies arbóreas nativas a serem identificadas, as exóticas e as frutíferas. As plantas continuam servindo para estudo e uso quando necessário na cozinha da escola. Até o momento, fizemos oito colheitas de couve, cebolinha e salsinha.

No projeto de revitalização do jardim da escola, enfrentamos uns pequenos desafios, como a retirada de plantas, arbustos e árvores exóticas. Fazer a transposição de algumas plantas especificamente para outro local a ser preparado com antecedência.

O paisagismo com plantas e flores; os desenhos de grafites dos muros externos proporcionarão um visual novo na escola. A escola verde está muito além de tudo aqui citado. A presença valiosa dos ex-alunos e da comunidade escolar deu um realce no desenvolvimento pedagógico. Vale ressaltar o compromisso dos integrantes para que fosse possível sua realização.

REFERÊNCIAS

ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP *et al.* An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Botanical journal of the Linnean Society*, v. 181, n. 1, p. 1-20, 2016.

BLAZZI, E. *O maravilhoso poder das plantas*. Belo Horizonte: Casa Publicadora Brasileira, 2006.

BRASIL. *Constituição da República Federativa do Brasil de 1988*. Brasília, Poder Constituinte, 1988.

BRASIL. Decreto 4.281, de 25.06.2002. Regulamenta a Lei no 9.795, de 27 de abril de 1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, 26 jun. 2002. Disponível em:

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4281.htm. Acesso em: 04 set. 2024.

BRASIL. Lei. 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 União*, Brasília, v. 28, 1999.

BRASIL. Ministério da Educação. *Proposta de Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental*. 2002. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/publicacao13.pdf>. Acesso em: 04 set. 2024.

PAZDA, A. C.; STADLER, R. C. L.; CARLETTO, M. R. A Educação Ambiental e o professor de ciências. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA, 2, [s.l.], 2010. *Anais [...]*. [S.n.]: [s.l.], out. 2010. 15 p.

SILVA, G. L. F.; KNECHTEL, M. R. Metodologia da pesquisa em educação: uma abordagem teórico-prática dialogada. Curitiba: Intersaberes, 2014. *Práxis Educativa*, v. 11, n. 2, p. 531-534, 2016.

STEENBOCK, W.; VEZZANI, F. M. *Agrofloresta: aprendendo a produzir com a natureza*. Curitiba: Fabiane Machado Vezzani, 2013.

TELES, F. E. R. Sintetizando o processo coletivo ambiental e sua complexidade funcional: o escopo da tutela coletiva em matéria ambiental. *Conteúdo Jurídico*, Brasília, 30 jul 2020. Disponível em: <https://conteudojuridico.com.br/consulta/Artigos/54968/sintetizando-o-processo-coletivo-ambiental-e-sua-complexidade-funcional-o-escopo-da-tutela-coletiva-em-materia-ambiental>. Acesso em: 04 set. 2024.

PARTE 3

PRESERVAÇÃO AMBIENTAL E ARBORIZAÇÃO



3.1 PRESERVAÇÃO DE ECOSISTEMAS NATURAIS

ESCOLA, COMUNIDADE E MEIO AMBIENTE: A IMPORTÂNCIA DA PRESERVAÇÃO E DA CONSERVAÇÃO DO PARQUE ESTADUAL DE SERRA NOVA E TALHADO (PESNT)

Adelvânia Aparecida Silveira¹, Almir Ferreira da Silva¹, Amanda de Sousa¹, Ane Karol Santana Sá¹, Diego Santos Dias¹, Erivaldo Prates dos Reis¹, Fátima Prates Silveira¹, Keila Mara de Oliveira¹, Keth Rayala de Sousa¹, Samilly Tainá Dias dos Santos¹, Shayane Gonçalves dos Santos¹, Willian Dias de Sá¹, Maria Luiza Gomes Soares², Dayana Junqueira Ayres Silva³

1 INTRODUÇÃO

De acordo com Oliveira *et al* (2018), a educação contextualizada reconhece que as experiências e as vivências dos alunos precisam ser inseridas no contexto escolar. Segundo esses autores, é a partir do modo de vida e vivências do cotidiano dos estudantes, que os processos socio-culturais, econômicos, políticos e socioambientais de suas comunidades

1 Escola Estadual de Ensino Médio (Rio Pardo de Minas/MG).

2 Orientadora, Escola Estadual de Ensino Médio, maria.soares71@educacao.mg.gov.br

3 Tutora, Escola Estadual Deputado João de Almeida, dayana.14943559@educacao.mg.gov.br.

são valorizados, e isso garante a execução de aprendizagens significativas. Para eles, “A educação escolar contextualizada representa a possibilidade de aproximação entre escola e comunidade, viabilizando aos estudantes melhor compreensão do valor da vida, com base em conteúdos e componentes curriculares” (Oliveira *et al.*, 2018, p. 39). Nesse caso, sustentabilidade ambiental é a conciliação dos processos educacionais das escolas com as experiências vividas, de maneira a relacionar teoria e prática.

Nessa perspectiva, as discussões e a prática da sustentabilidade ambiental, são a interlocução e os saberes dos alunos, os saberes docentes e a prática de pesquisas. A citação do filósofo espanhol José Ortega Y Gasset, “Eu sou o que me cerca. Se eu não preservar o que me cerca, eu não me preservo” (1966), nos leva a refletir sobre questões como: Como nós cuidamos do que nos cerca? Como cuidamos do nosso meio ambiente? A partir dessas perguntas, podemos desenvolver a nossa consciência ambiental e refletir sobre os nossos atos e quais as consequências que eles podem gerar no mundo em nossa volta.

O geógrafo Jared Diamond, da Universidade da Califórnia (EUA), apresenta exemplos da História em que sociedades declinaram ou desapareceram devido a caminhos equivocados que seguiram. Segundo Diamond (2005), como resultado da busca pelo poder, os chefes da Ilha de Páscoa e os reis Maias agiram para acelerar o desmatamento em vez de evitá-lo. O prestígio deles dependia da ação de erguerem estátuas e monumentos cada vez maiores do que os de seus rivais; eles estavam presos em um espiral competitivo, de forma que qualquer chefe que erguesse estátuas ou monumentos menores para poupar as florestas seriam desprezados e perderiam o cargo.

Nesse contexto, Diamond (2005) chama a atenção ao fato de que muitos equívocos da humanidade passaram pelo uso desenfreado e irresponsável dos recursos naturais. O referido autor aponta alguns exemplos nesse sentido, como o impacto do desmatamento na comunidade indígena dos Rapa Nui (na Ilha de Páscoa, na Polinésia Oriental) e no Haiti, um dos países mais pobres do mundo.

Em sua obra *Colapso: como as sociedades escolhem o sucesso ou o fracasso*, Diamond (2005) deixa um recado importante sobre como as decisões erradas na área ambiental podem contribuir para a ruína de uma nação.

A maior parte da água doce de rios e lagos já está sendo utilizada para irrigação, uso doméstico e industrial, e em usos *in situ*, como corredores de transporte de barcos, pesca e recreação. Rios e lagos que ainda não são utilizados geralmente são distantes de grandes centros populacionais [...]. No mundo inteiro, os aquíferos subterrâneos estão sendo esgotados a uma proporção muito mais rápida do que são capazes de se recompor naturalmente, de modo que vão terminar se esgotando. [...] Os Anasazis e os Maias estavam entre as sociedades do passado a entrar em colapso por problemas de abastecimento de água, enquanto hoje, cerca de um bilhão de pessoas não têm acesso à água potável confiável (Diamond, 2005, p. 596).

O livro *A Última Gota*, da jornalista especializada em Meio Ambiente e Energia, Vanessa Barbosa, aborda o assunto da crise hídrica no Brasil e mostra o drama da falta d'água e os problemas que comprometem a sua oferta, em qualidade e quantidade, nas grandes cidades do Brasil. Barbosa (2014) aborda vários aspectos sobre a água, tais como: água desperdiçada, descasos dos políticos, guerra por recursos hídricos, escassez, contaminação, racionamento, sucessões de erros, o mundo sem água e qualidade da água.

Barbosa (2014) analisa a situação da região metropolitana de São Paulo, que já enfrenta uma grave crise há alguns anos. A partir dos argumentos da autora, foi possível discutirmos alternativas para evitar que problemas semelhantes também aconteçam em regiões onde ainda há fartura de água, como é o caso da região do Parque de Serra Nova e Talhado.

[...] o crescimento da região metropolitana em São Paulo tem ocorrido às custas das periferias onde se encontram importantes áreas de preservação ambiental, indispensáveis para o sustento da própria cidade. Os impactos da expansão urbana sobre áreas naturais são significativos. [...] Quando o desenvolvimento ocorre sem consideração quanto à infraestrutura, necessidades comerciais, opções de transporte eficiente e acessíveis, e serviços de saneamento básico, ele só degrada as condições de vida da comunidade em vez de melhorar (Barbosa, 2014, p. 43).

Assim, evidenciamos que a falta de investimento em planejamento e infraestrutura pode comprometer recursos ambientais básicos, como solo, água e ar, e isso pode ameaçar o bem-estar humano. Nesse contexto, elaboramos este projeto, pensado para mobilizar as questões de conservação e preservação do PESNT.

O PESNT é um parque florestal que tem sua sede no distrito de Serra Nova, município de Rio Pardo de Minas. As belezas naturais do parque deram visibilidade para o turismo natural e rural do município, o que tem agregado ainda mais valor à região. Além disso, potencializou interesses acerca de nichos de trabalho e estudo sobre preservação ambiental no currículo da Escola Estadual do Ensino Médio – EEEM de Serra Nova – SRE Janaúba.

A sustentabilidade, bem como as condições sociais, econômicas e ambientais, tem pautado as ações das associações comunitárias, dos eventos religiosos e políticos, e da comunidade escolar da EEEM. A educação ambiental da região é relevante devido à responsabilidade social de pensar o futuro consciente e a preservação do PESNT. Conscientizar a comunidade sobre as principais normas de uso e conservação do parque, uma vez que são regulamentadas pelo Instituto Estadual de Floresta (IEF) e devem ser seguidas pela população e visitantes com o intuito de manter a UC na sua integridade.

Diante disso, traçamos a seguinte questão problema: Como os jovens estudantes da Escola Estadual de Ensino Médio podem intervir junto às suas comunidades e aos visitantes do PESNT para garantir a preservação e a conservação do parque? Para responder tal questionamento, propomos o seguinte objetivo geral: planejar e promover ações de conscientização e preservação do Parque Estadual de Serra Nova e Talhado (PESNT).

Durante o planejamento de cada uma das ações, buscamos conhecer sobre a Unidade de Conservação (UC) e como ela foi criada, a fim de evidenciar os benefícios que ela trouxe para o município de Serra Nova/MG e todas as outras cidades abrangentes. Na próxima seção, apresentaremos os procedimentos metodológicos da pesquisa.

2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O design metodológico empregado para o desenvolvimento desse projeto tem por base abordagens teórico-metodológicas de natureza bibliográfica e pesquisa ação. A pesquisa bibliográfica, por sua vez, tradicionalmente é elaborada com base em material já publicado; é comum que a maioria das teses e dissertações desenvolvidas, atualmente, apresentem, ao menos, um capítulo dedicado a esse tipo de revisão (Gil, 2010). A pesquisa ação, segundo Gil (2010), pode ser definida como um tipo de pesquisa com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação, em que o pesquisador e os participantes estão envolvidos de forma colaborativa e participativa.

Os protagonistas deste estudo foram 11 alunos do 2º e 3º ano do Ensino Médio regular e 1 aluno do 3º ano da Educação de Jovens e Adultos, que fizeram parte do Programa de Iniciação Científica da Educação Básica (ICEB) promovido pela Secretaria de Educação do estado de Minas Gerais (SEE/MG). A execução da pesquisa se deu após a formalização dos aspectos éticos da pesquisa junto ao Comitê de Ética do ICEB: envio da Carta de Anuência, Autorização institucional para coleta de dados e Declaração de Infraestrutura, Termo de Autorização para o uso de imagens e Depoimentos devidamente assinados.

A seguir, a presente pesquisa foi desenvolvida por etapas, em momentos distintos, com o intuito de que executássemos as ações de conscientização e preservação do Parque Estadual de Serra Nova e Talhado.

No primeiro momento, realizamos reuniões de estudos com a professora orientadora a respeito da temática principal do trabalho. Na primeira etapa, realizamos buscas em sites, como: Portal do Meio Ambiente; Ambiente Brasil; Revista Meio Ambiente, entre outros, para aprofundarmos no tema ambiente e sustentabilidade. Na segunda etapa, participamos de rodas de conversas para socialização e compartilhamento de experiências e aprendizagens adquiridas pelos estudantes a partir de suas leituras. Na terceira etapa, fizemos um estudo coletivo sobre as regras/normas do parque bem como as principais normas regulamentadas pela ABNT

(Associação Brasileira de Normas Técnicas) e/ou IEF (Instituto Estadual de Floresta) sob a orientação da nossa professora orientadora.

No segundo momento, participamos de duas oficinas práticas fundamentais para as atividades de campo, que foram realizadas na visita ao parque, as quais dividimos em duas etapas. A primeira delas foi uma oficina para construção de artefatos, como placas de conscientização, com materiais recicláveis, com objetivo de reduzir, no meio ambiente, o impacto do consumo desenfreado de produtos e, além disso, praticar ação de preservação e conscientização do uso do parque pelos seus visitantes, colocando em prática os aprendizados do primeiro momento dos estudos. A segunda foi uma Oficina de fotografia, com teoria e prática, a fim de nos preparar para o desenvolvimento do trabalho final com eficiência e dentro das normas que regem a atividade de fotografar.

No terceiro momento, realizamos uma visita ao parque para a instalação das placas criadas, bem como a realização do levantamento da história do parque com os guias locais e registros fotográficos.

Por fim, no quarto e último momento, desenvolvemos a culminância do projeto, socializando o catálogo, produzido por nós, contendo a história do parque e as fotos dos principais pontos turísticos, fauna, vegetação, relevo etc. Além disso, exibimos um vídeo, e organizamos uma palestra relacionada ao tema do trabalho em questão, em companhia de representantes do Instituto Estadual de Florestas IEF, responsáveis pelo Parque Estadual de Serra Nova e Talhado. A palestra foi realizada na Feira Cultural da EEEM, evento viabilizado pela verba do projeto de Iniciação Científica na Educação Básica, do estado de Minas Gerais.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Dentre os diversos momentos significativos durante a execução dessa pesquisa, destacamos os momentos de diálogo estabelecidos com o guarda municipal, o Sr. José Pedro Pereira, e com a guia turística do parque, Sra. Marielle Silva Santana. Além disso, destacamos as riquíssimas

contribuições do Sr. João Damasceno, 55 anos, estudante da modalidade Educação de Jovens e Adultos, da Escola Estadual de Ensino Médio, morador do entorno do parque, que conhece sobre a localidade e colega que contribuiu com os relatos durante o momento de visita ao PESNT. Tais informações, junto aos dados informados no Plano de Manejo do Parque de Serra Nova e Talhado (2019), nos possibilitou conhecer muito sobre a história do parque.

De acordo com o IEF (2019), o Parque Estadual de Serra Nova e Talhado foi criado para preservar as centenas de nascentes, a riquíssima biodiversidade da Serra do Espinhaço Setentrional e as belezas naturais que se entrelaçam entre as cachoeiras do Cerrado, o cânion do Talhado e a região de Serra Nova. O PESNT é um patrimônio histórico e cultural com forte potencial para a recreação, a pesquisa e a educação ambiental. Sua contribuição para as comunidades do entorno e para o desenvolvimento regional sustentável é significativa, pois ele abastece água para essa comunidade; além disso, essa UC protege importantes recursos hídricos e conserva ambientes, como as Chapadas, o Campo, o Cerrado *sensu stricto* e as Grotas, com solos de alta fertilidade natural e próximos a cursos d'água, onde se encontram fisionomias únicas e ameaçadas.

Uma das curiosidades contadas pelo nosso colega pesquisador, o Sr. João Damasceno, se refere à neblina que se forma próximo à Serra Nova e não passa para o outro lado da serra. De acordo com ele, o antropólogo social Paulo Sanches – que passou um período em Serra Nova e conviveu com o Sr. João – explicou que o fenômeno acontece por causa da transição de biomas. Aqui em Rio Pardo de Minas tem garoa (neblina) e do outro lado da serra venta bastante, pois o vento que vem do oceano deixa a neblina desse lado, e o vento quente passa por cima da serra.

O Sr. João Damasceno ainda contou que, na década de 1960, as comunidades no entorno do PESNT eram chamadas de Gerais Santana, Talhado, Capão, Buracão, entre outros. A população daquela época fazia a travessia de Serra Nova para o mercado de Porteirinha, Mato Verde, Serranópolis de Minas, transportando mercadoria através de burros e cavalos. Os agricultores, conhecidos por tropeiros, saíam do Gerais de

madrugada, levando os produtos que produziam. As suas cargas iam cheias de farinha, goma, rapadura, café e feijão. Chegando lá, eles vendiam seus cultivos nos mercados ou em alguns comércios locais.

Após a comercialização dos produtos, eles compravam e traziam sal e alguns produtos que não tinha por aqui. O sr. Damasceno relatou ainda que, segundo informações do senhor Antônio da Silva, seu sobrinho, as tropas eram compostas por dez burros cada uma. Antônio da Silva relata que possuía duas tropas e, segundo ele, a viagem até Januária durava até vinte e oito dias de ida e volta; ele ia com o seu pai, e eles moravam na fazenda Bamburral, próximo ao distrito de Serra Nova.

A travessia durava o dia todo com as cargas de cereais, e cada tropeiro levava de dois a três burros com cargas. Alguns iam montados ou até mesmo a pé tocando os animais. Havia alguns tropeiros que possuíam vários animais de tropa, esses levavam até dez cargueiros, que viajavam até Montes Claros, Grão Mogol e Januária. Eles dormiam em grutas, sendo que uma das mais conhecidas era chamada Lapa Grande, que fica dentro do PESNT. Eles faziam comida na estrada e tomavam banho nos rios.

Na passagem do talhado, eles tinham que atravessar o rio, muitas vezes quando o rio estava cheio, eles passavam segurando em um cabo de aço preso sobre as pedras para não serem levados pelas correntezas. No caminho da travessia onde passavam, há uma imagem de Nossa Senhora Aparecida que fica em uma gruta, onde paravam para fazer suas orações e depois seguiam viagem (depoimento do aluno da EJA-Médio, Sr. João Damasceno).

Tais relatos foram muito instigantes e nos ajudou a apropriar da história do parque de uma maneira mais agradável e mais próxima, por se tratar da escuta de um colega do grupo que obtivera contato real com pessoas que ajudaram na construção da história local.

As oficinas organizadas pela professora orientadora, a qual participamos – Oficina de Fotografia e Oficina de Artefatos – nos proporcionou o desenvolvimento de habilidades, aprendizagens e conhecimentos muito relevantes. Aprendemos a fotografar usando o celular e fizemos lindas fotografias, que culminaram em um catálogo com vasto material

fotográfico dos pontos turísticos do parque e em um vídeo mostrando os principais pontos turísticos visitados por nós nesta UC. Além disso, confeccionamos lixeiras de pneus usados e plaquinhas de madeira reciclável. Esses materiais foram muito importantes e contribuíram com a sinalização e a organização do parque, chamando a atenção dos visitantes que por ali passarem, conforme demonstra a imagem da Figura 1.

Figura 1: Registro fotográfico dos artefatos recicláveis produzidos e implantados pelos estudantes pesquisadores no PESNT a fim de contribuir com as ações de conscientização de preservação do parque



Fonte: Acervo dos autores, 2022.

No decorrer do projeto, fizemos algumas visitas ao parque. Damos ênfase em alguns pontos turísticos da área, fomos nos aprofundando cada vez mais nas pesquisas e adquirindo conhecimentos através dos estudos e das atividades que fomos executando. Os pontos turísticos que visitamos foram de extrema relevância para o nosso desenvolvimento no decorrer das ações, além de acrescentar de maneira significativa em nosso processo de ensino e aprendizagem. As principais paisagens naturais que visitamos foi o Poço do Jacaré, apresentado na Figura 2, e o Escorregador, mostrado na Figura 3, que possuem as trilhas mais curtas do parque, sendo um percurso onde há diversos atrativos, ressaltando ainda as formações rochosas, flora e fauna que são características marcantes da região.

Figura 2: Registro fotográfico da paisagem natural,
Poço do Jacaré, situada no PESNT



Fonte: Acervo dos autores, 2022.

Figura 3: Registro fotográfico da paisagem natural,
Cachoeira do Escorregador, situada no PESNT



Fonte: Acervo dos autores, 2022.

Destacamos também as viagens aos pontos turísticos Serrado e Talhado, que estão localizados nas cidades de Serranópolis e Porteirinha, nas quais fomos guiados pela Guia Turística Marielle Silva Santana. Esses momentos foram muito prazerosos e contribuíram bastante para a aquisição de novas experiências ao Núcleo de Pesquisa.

A elaboração do catálogo, que teve o intuito de registrar a criação e a história do parque em fotos de pontos turísticos, fauna, vegetação, relevo etc., bem como as belezas naturais do PESNT, foi uma ação muito relevante para nós. Esse trabalho foi exposto na Feira Cultural da Escola Estadual do Ensino Médio de Serra Nova, em um espaço próprio, com o objetivo de divulgar o projeto para as comunidades, além da exibição de um vídeo na Feira Cultural, realizada pela escola em agosto de 2022 e nas redes sociais. O nosso trabalho foi bem elogiado, e as pessoas ficaram encantadas com o resultado que apresentamos durante a culminância.

Embora não estivesse previsto no projeto da nossa pesquisa, no dia 7 de setembro de 2022, estivemos presentes no desfile cívico na cidade de Rio Pardo de Minas, pois as ações do nosso projeto ganharam notoriedade. Exibimos no nosso catálogo, as fotos do Parque, enquanto fomos acompanhados dos brigadistas do Instituto Estadual de Floresta, que representaram o parque.

Por fim, fechamos a nossa atuação no Programa de Iniciação Científica na Educação Básica produzindo este relato de experiências, trabalho científico sugerido pela SEE/MG a ser publicado pela Universidade Estadual de Montes Claros (Unimontes). Aqui, encerramos destacando as experiências vivenciadas por nós estudantes-pesquisadores. Esperamos que esta pesquisa possa ter colaborado de forma significativa para a conscientização das pessoas em relação a conservação e a preservação do PESNT, a fim de que todos que possuem acesso a ele, principalmente os moradores do seu entorno e os visitantes, continuem sendo beneficiados pelas suas belezas naturais.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho contribuiu grandemente com o nosso aprendizado, bem como com a conscientização e o aprendizado da comunidade escolar. Produziu em nós e em toda população do distrito e região, que tiveram acesso ao nosso estudo, um grande senso de conservação e preservação do Parque Estadual de Serra Nova e Talhado, repercutindo positivamente desde a SRE de Janaúba até os municípios vizinhos.

O programa de Iniciação Científica oportunizado pela SEE/MG foi de suma importância para nós e para a escola, pois essa pesquisa nos trouxe grandes conhecimentos sobre a Iniciação Científica e os objetivos que permeavam o programa. Também sinalizamos que a aquisição de notebooks exclusivos para o desenvolvimento do projeto foi um ganho muito importante para a nossa escola e para nós, enquanto pesquisadores, pois como não dominávamos o uso desse aparato tecnológico, aprendemos com a nossa professora orientadora como utilizá-los para fins acadêmicos a partir da criação de textos e vídeos. No que se refere ao impacto cognitivo, aprendemos a lidar com as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação – TDICs.

Durante a oficina de fotografia, aprendemos um pouco da história das câmeras e a melhor maneira de utilizá-las nas fotos que tiramos para o catálogo. Durante a oficina de Artefatos recicláveis, aprendemos a criar lixeiras recicláveis para o uso do parque, bem como plaquinhas de madeira reciclável. No momento da pesquisa de campo, conhecemos melhor “nosso” parque. Tivemos acesso a um pouco de sua vasta história e sua importância para as pessoas da região, bem como o modo como ele pode ser explorado de maneira sustentável pelo bem das comunidades.

As comunidades de Serra Nova, Baixa Grande, Tatu, Moreira, Ilha das Cabras, Beira Rio, Bonfim, Santa Maria, Barra de Santa Maria, Lagoa Vermelha, Brejo Grande, Monte Alegre I e II, estiveram sumariamente envolvidas junto a suas organizações comunitárias (Associações e Práticas Religiosas). Elas participaram de alguma forma das atividades voltadas para o projeto na comunidade

de Serra Nova. Obtiveram benefícios econômicos, tais como o aumento da renda das famílias com base no turismo comunitário e no comércio local.

Com produção do catálogo, abordamos informações significativas, tais como o surgimento do parque, sua localização, seus recursos naturais e paisagens, além de sua história. Nosso catálogo foi criado para mostrar as belezas naturais, os pontos turísticos, a flora e a fauna. As Informações adquiridas através de pesquisas e conversas com o guarda florestal, José Pedro Pereira; a guia turística, Mariele Silva Santana; e o aluno da EJA Ensino Médio, João Damasceno, foram imprescindíveis para o conhecimento sobre a história do Parque. Por isso, agradecemos a cada um deles pelo seu empenho em contribuir com a nossa aprendizagem e com a pesquisa.

Encontramos alguns desafios, como a dificuldade na locomoção até a escola no contraturno, uma vez que somos uma Escola do Campo. Um outro desafio foi não termos conhecimentos suficientes para lidar com as ferramentas tecnológicas. Além de, até então, não compreendermos a escrita de trabalhos científicos. Contudo, todos esses desafios foram vencidos, e eles nos permitiram chegar ao final do Projeto de Iniciação Científica imensuravelmente melhores e com a sensação de dever cumprido. Agradecemos a todos aqueles que de maneira direta ou indireta trabalharam para que esse programa de Iniciação Científica na Educação Básica – SEE/MG fosse idealizado.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, V. *A Última Gota*. 1. ed. São Paulo: Planeta, 2014.

DIAMOND, J. *Colapso: como as sociedades escolhem o fracasso ou o sucesso*. Trad. Alexandre Raposo. 1. ed. Rio de Janeiro: Record, 2005.

GIL, A.C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 5.ed. São Paulo: Atlas, 2010.

IEF – Instituto Estadual de Florestas. *Plano de Manejo: Parque de Serra Nova e Talhado*. Secretaria do Estado do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. Belo Horizonte: Minas Gerais, 2019.

OLIVEIRA, R. A.; SOBRINHO, M. R.; SANTOS, A. O.; SOUSA, D. D. C. Sala de aula: relato de experiência vivenciada pela com-vida em comunidades quilombolas. *Entrelaçando* - Edição Especial n. 11. ano VII, 2018.

ORTEGA Y GASSET, J. Meditaciones del Quijote. In: ORTEGA Y GASSET, J. *Obras Completas de José Ortega y Gasset*. Madrid: Revista de Occidente, 1966. p. 310–400.

A ESCOLA E AS ALTERNATIVAS DE PRESERVAÇÃO CONTRA AS QUEIMADAS, NO ÂMBITO DA CONSERVAÇÃO DO BIOMA DO PARQUE ESTADUAL SERRA DO CABRAL

Allanda Thaís Ângelo Pereira¹, Ana Clara Nunes dos Reis¹, Ana Cristina Magalhães Moura¹, Camile Stephane Braga de Amorim¹, Dácio Nicolas Diniz Magalhães¹, Gabriel Reis Freitas¹, Iasmim Amorim da Silva¹, João Antônio Teixeira de Toledo Lima¹, Maria Júlia Pereira Lopes¹, Maria Luiza de Amorim Jordão Santos¹, Maria Luiza Ribeiro Gomes¹, Ramon Souza Barbosa¹, Leonardo da Cruz Lima², Marina Magalhães Moreira³

1 INTRODUÇÃO

Como escola de tempo integral, preocupada com a formação do estudante em sua integralidade, a Escola Estadual Padre Laerte Esperança de Oliveira (situada na Avenida JK, 271, Centro, Buenópolis/MG), durante todo o processo do Trabalho de Iniciação Científica (TIC) alinhou-se em todas as áreas de conhecimentos para que seja desenvolvido

1 Escola Estadual Padre Laerte Esperança de Oliveira (Buenópolis/MG).

2 Orientador, Escola Estadual Padre Laerte Esperança de Oliveira, leonardo.cruz@educacao.mg.gov.br.

3 Tutora, Escola Estadual Raul de Leoni, marina.magalhaes.moreira@educacao.mg.gov.br.

o protagonismo juvenil e a capacidade de tomar decisões, com autonomia e responsabilidade dos jovens pesquisadores. Nossa pesquisa tem como objetivo sanar as queimadas enfrentadas pelo Parque Estadual Serra do Cabral (PESC), situado a 1,6 km da escola. O parque possui ainda uma característica importante já que abriga sítios arqueológicos.

A Serra do Cabral possui 112 sítios arqueológicos, mas apenas 2 desses sítios estão situados no PESC, sendo eles: o Sítio da Dança, no município de Buenópolis; e o Sítio da Pedra Alta, em Joaquim Felício. Ou seja, o PESC é de grande importância cultural, pois carrega consigo marcas de povos antigos que habitavam ou estiveram de passagem pela região.

Além de apresentar essa arqueologia, há ocorrência de palmito doce, sempre vivas, onça-pintada e veado-campeiro, como exemplo de fauna e flora do parque. Verificamos que o PESC tem grande relevância para a sociedade, tanto pela existência de nascentes, que fornecem o abastecimento para as comunidades de Buenópolis e Joaquim Felício, quanto para o seu potencial turístico.

O parque possui diversos relevos, grande abundância em paisagens naturais e uma vegetação bastante rica.

A região de inserção da Serra do Cabral apresenta seu relevo formado basicamente por três partes distintas: as baixadas que margeiam a Serra; as encostas, algumas suaves, outras relativamente íngremes e rochosas; e o alto da Serra, com enormes blocos de pedras de patamares ligeiramente ondulados, onde as veredas se destacam. Os cursos d'água que ali nascem atravessam longas veredas e descem a serra por sulcos abertos na rocha formando, às vezes, verdadeiros "canyons" relativamente estreitos e profundos, os grotões onde se formam inúmeras quedas d'água, corredeiras, grutas, lapas e poços de grande ou pequena profundidade, nem sempre alcançadas pela luz do sol (IEF, 2013, p. 40).

Percebe-se no PESC um alto potencial turístico, com belas paisagens, bacias hidrográficas e o relevo favorável para esse tipo de atividade econômica, que geraria renda para o parque e para a comunidade local. A atividade turística pode até mesmo trazer benefícios para a preservação do PESC, já que despertaria o interesse econômico através da conservação da fauna e da flora.

Possui um clima bem definido, com duas estações (a primavera e o inverno), que apresentam características divergentes e favorecem o turismo. Tal clima é resultante de um relevo riquíssimo e diversificado, pois é graças às grandes altitudes que o clima ganha essa característica. Nossa pesquisa foi realizada na sede do parque, que contém um museu aberto para visitas de segunda a sábado.

1.1 Importância da fauna e da flora do PESC

A fauna e a flora são de extrema importância para o PESC, pois pode haver espécies endêmicas, como *Eupatorium squalidum*, *Xerochrysum bracteatum* (sempre-viva), *Euterpes edulis*; assim como animais com perigo de extinção, como *Tapirus terrestres* (veado campeiro), *Panthera sp.* (onça).

De acordo com Monumento Natural Estadual Peter Lund (MNEPL, 2011), pode-se contribuir em maior ou menor grau para a conservação da fauna ao preservar o bioma de um espaço, a despeito da paradoxal contribuição de fragmentos florestais pequenos para a conservação. Logo, o parque apresenta grandes motivos para sua preservação, por se tratar de um *habitat* favorável para essas espécies de animais.

O PESC apresenta em sua composição diversas vegetações: Campo Rupestre, Cerrado e Veredas, além da presença de nascentes. Conforme o Instituto Estadual de Florestas (IEF, 2013), o campo rupestre, fitofisionomia que se sobressai no parque e se distingue na Serra do Espinhaço e em outras regiões do mundo, é um ecossistema extremamente frágil. As queimadas podem romper o delicado elo dessa vegetação com o ambiente edáfico, ou seja, a relação vegetação-solo, havendo poucas chances de ocorrer uma regeneração espontânea. Não obstante, muitas espécies de Campo Rupestre estão em vias de extinção, em razão da pequena área que ocupam e da forte ação antrópica que vem sofrendo.

1.2 Fogo, queimadas e sempre-vivas

Em relação ao fogo, ele só é benéfico para o Cerrado quando usado de maneira controlada e correta, ajudando a vegetação a se desenvolver. Por exemplo, as sempre-vivas, que são plantas endêmicas da Serra do Cabral, o fogo as favorece em alguns aspectos, como durante o florescimento. No entanto, o fogo descontrolado pode causar queimadas em áreas protegidas por lei, prejudicando não só a flora, mas também a fauna.

O Instituto do Trópico Subúmido (ITS), desde a sua fundação, advoga o aprofundamento dos estudos sobre os efeitos ecológicos do fogo na fisionomia do bioma cerrado. Tal postura não é tomada levianamente, posto que vários estudos apontam para o fogo como elemento fundamental à estruturação de algumas paisagens do cerrado. Seus efeitos podem ser observados por quem quer que frequente o bioma, seja pela rápida rebrota após o fogo - atraindo um variado contingente de herbívoros em busca de forragem nova - ou pela germinação de sementes que necessitam deste choque térmico para quebra de sua dormência vegetativa (Nascimento, 2001, p. 31).

Diante dos dados obtidos, os estudantes/pesquisadores conseguiram informações sobre quando o fogo pode ser benéfico para o bioma Cerrado, sendo importante para a inflorescência, quebrando a dormência das sementes que tendem a brotar mudas. Logo, o fogo livra o solo de microrganismos maléficos e atrai uma maior quantidade de animais à procura de alimentos novos.

1.3 Importância cultural e arqueológica do PESC

O PESC também possui grande importância cultural, pois carrega consigo marcas de povos antigos que habitavam ou estiveram de passagem por algum momento naquela região.

A arqueologia é uma ciência social que se preocupa em obter informações de povos antigos que viveram em determinados locais ou regiões, por meio de evidências e vestígios deixados por essas corporações. Na

arqueologia, o fogo torna-se prejudicial para as pinturas rupestres, feitas à base de sangue de animal e óleo, dessa forma as ocorrências dessas queimadas trazem enormes prejuízos tanto para o PESC quanto para a sociedade, que resulta na danificação, apagando as pinturas. A Serra do Cabral possui 112 sítios arqueológicos, mas apenas 2 desses sítios estão situados no PESC, sendo eles: o Sítio da Dança, no município de Buenópolis; e o Sítio da Pedra Alta, em Joaquim Felício.

1.4 Objetivos

Analisar, investigar e expor os principais impactos das queimadas e os parâmetros para evitá-la dentro do PESC. Em busca de sancionar os incêndios florestais e sugerir estratégias que possam melhorar o processo de preservação do parque.

2 DESENVOLVIMENTO

O presente trabalho foi desenvolvido por 12 estudantes e o professor orientador Leonardo, da Escola Estadual Padre Laerte Esperança de Oliveira. Foi realizado por meio de pesquisa bibliográfica, utilizando materiais disponíveis no acervo da biblioteca do parque. Os dados foram analisados na instituição educacional, sendo realizada com auxílio de aulas de diversas áreas, como Linguagens, Matemática, Ciências Humanas e da Natureza. No PESC, tivemos palestras e seminários destinados ao tema para fins de revisão literária.

A pesquisa decorre com os estudantes, onde eles se deslocavam para o PESC a pé, nos momentos que ocorriam focos de incêndios, mas normalmente tivemos transporte disponibilizado pelo IEF. O PESC convidou palestrantes de expertise no assunto para a escola, cujo temas das palestras foram: Botânica/Palmeiras; A Botânica, O Pequi e o PESC. Com intuito de aproximar mais estudantes para a área de pesquisa e demonstrar o quanto é importante para a sociedade.

2. 1 A escola e as queimadas

O IGU (2006) sugere que as autoridades competentes desenvolvam campanhas educativas e de conscientização quanto aos possíveis problemas que as queimadas ocasionam. Essas atividades poderiam ser desenvolvidas junto às escolas municipais e estaduais, como prática de educação ambiental, para conscientização da população em geral e, principalmente, das crianças e jovens visando a conservação do meio ambiente para obtenção de melhorias na qualidade de vida. Acreditamos que ao conscientizar crianças e jovens sobre a importância do meio que vivem, colocando-os a par dos problemas enfrentados, cria-se uma replicabilidade junto às famílias e à comunidade, possibilitando novas propostas de estratégias para resolução dos problemas enfrentados.

A educação ambiental em Unidades de Conservação deve, necessariamente, ir além dos processos didáticos pedagógicos voltados à sensibilização da população para os elementos estritamente naturais, como aquelas ações voltadas ao “contato com o verde”, ou aquelas que se utilizam de abordagens ambientais simplistas, como “sentir o cheiro das plantas” ou “escutar o som da natureza (IEF, 2015, p. 128).

As Unidades de Conservação (UC) em colaboração com o sistema educacional devem propor medidas para a participação da escola acerca da educação ambiental, na qual se encontra nas partes flexíveis: práticas experimentais e eletivas. Dessa maneira, essa interação, auxilia no conhecimento e impõe a importância da preservação do biossistema.

2.2 Arqueologia do PESCA

Ao pesquisar sobre artefatos encontrados no reduto do PESCA, através de pesquisas científicas em campo com análise metodológica e bibliográfica, percebe-se que há indícios comprovados de existência de índios (Cabralinos).

Marcos de momentos pré-históricos e históricos outorgam ao Parque uma dimensão de guardião de importante patrimônio cultural material, representado pelos diversos sítios arqueológicos, caracterizada por pinturas rupestres (IEF, 2013, p. 325).

Sabe-se que o parque possui vários resquícios de povos ancestrais de grande valor cultural, como: pinturas rupestres, artefatos e materiais líticos abundantes na arqueologia. Entretanto, existe uma lei federal nº 3924 que proíbe a população de tocá-las, pois pode danificá-las.

A região da Serra do Cabral, Minas Gerais, foi prospeccionada pela primeira vez em 1972, quando as atividades do PROPEVALE atingiram o médio vale do São Francisco, tendo sido pesquisados os Municípios de Lassance e Joaquim Felício, localizando-se três sítios [...] Em 1983, retornou-se a região, desta feita ao Município de Buenópolis, tendo sido registrados oito sítios (Pessoa; Seda, 2015, p. 122).

Com o presente estudo dar-se-á uma melhor compreensão sobre esse fenômeno, uma vez que ele aprimorou os conhecimentos e nos auxiliou na busca de dados sobre os sítios arqueológicos e as consequências oriundas das queimas no PESC.

2. 3 Mecanismo para evitar as queimadas

Segundo o IEF (2020, p. 63) têm-se uma sensação de impunidade vindo dos incendiários, uma vez que mesmo com a presença das equipes de combate, ainda ocorrem as queimadas criminosas.

Percebe-se que nas proximidades do PESC há incêndios nas margens próximo às equipes de combate, possivelmente isso ocorre uma vez que não são tomadas atitudes concretas com relação a esses criminosos. No decorrer da história de prática de queimadas, a única atividade de enfrentamento efetivo são os trabalhos preventivos, educacionais, e os profissionais de combate aos incêndios de maneira direta apagando os fogos. Sendo assim, nota-se que as queimadas provocadas são um impasse para o combate feito pelos brigadistas.

Em resumo, um manejo adaptativo enfatiza aprender e considera que as políticas de manejo dos recursos naturais podem ser tratadas como experimento a partir do qual os gestores podem aprender. Organizações e instituições também podem aprender com os indivíduos e assim, o manejo adaptativo é baseado no aprendizado social e institucional. Desse modo, o Plano de Manejo do PESC é só o passo inicial. À medida que ele for colocado em prática, a equipe do IEF e do Parque irá aprendendo e fazendo os ajustes necessários (IEF, 2015, p. 16).

O PESC propõe o manejo adaptativo para preservar e restaurar o bioma. Diante disso, por meio de materiais didáticos, as organizações e as instituições podem se aprofundar em seus ensinamentos, aprender e transmitir sobre essas estratégias adaptativas de manejo para que a comunidade trabalhe em conjunto com o PESC em prol da redução das queimadas.

2.4 Metodologia

A proposta metodológica da pesquisa com a temática sobre queimadas está em consonância com o conteúdo curricular Meio Ambiente, conforme consta nos Parâmetros Curriculares Nacionais PCN de Ciências, e em relação à Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Para este estudo, utilizou o modelo de pesquisa descritivo por meio da observação estruturada e/ou sistemática. Realizou-se inicialmente uma visita prévia para familiarizar-se com o local de pesquisa; conhecer o público-alvo, para melhor compreender o problema a ser pesquisado, bem como as situações mais relevantes do contexto em que se deseja realizar a pesquisa.

A forma de tratamento de análise de dados levou os estudantes pesquisadores a ficarem a cargo de investigar e estudar através de materiais, como: artigos científicos, documentos e livros disponibilizados pelo acervo do PESC.

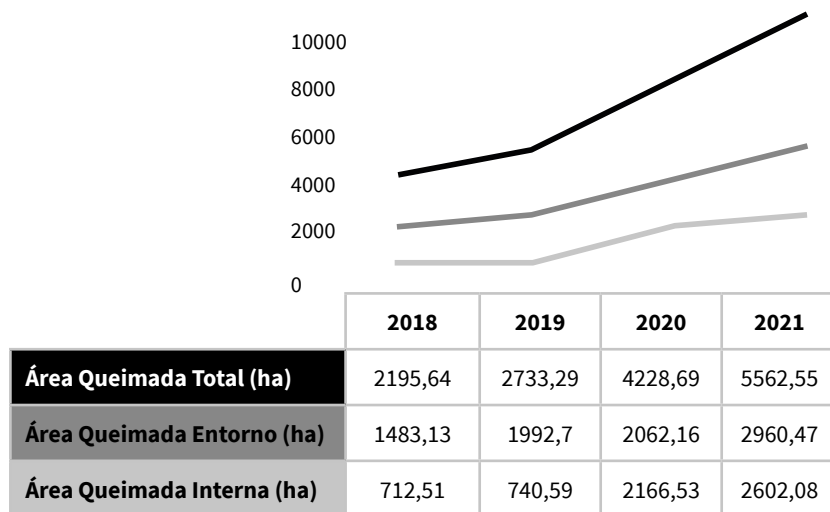
Procuramos disseminar o conhecimento sobre a pesquisa realizando debates entre os discentes e a sociedade, no intuito de

sensibilizá-los sobre a importância de evitar as queimadas e a preservação do bioma Cerrado, tal qual possam atuar como agentes multiplicadores do conhecimento.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na busca por dados, obtivemos êxito nos relatórios de queimadas dos anos de 2018, 2019, 2020 e 2021, em que encontramos informações acerca das queimadas. Em 2018 a 2021, como representado na Figura 1, ocorreram focos de incêndios no mês de setembro, em que o clima é mais seco no final do inverno e no início da primavera.

Figura 1: Analogia das queimadas entre os anos de 2018 a 2021



Fonte: Elaborada pelos autores, 2022.

As áreas queimadas alcançaram o tamanho superior a 100 hectares em 2 dos 78 focos ocorridos somente no mês de setembro, em que uma delas foi considerada de proporção anormal com 657 ha de área

queimada. Sua maioria atingiu em boa parte áreas fora da UC, localizado ao extremo sul do parque numa propriedade com cultivo de silvicultura conhecida como “Fazenda d’vera”, se estendendo até outra propriedade conhecida como “Fazenda Palomar (IEF, 2018, p. 2).

Através dos relatórios anuais de incêndios, obteve-se as médias de áreas queimadas que se encontram no Quadro 1. Evidencia-se um alto grau de ocorrência de focos, uma vez que está no período de estiagem (de aproximadamente 6 meses), e a ação de controle de focos torna-se precária, por ter maior quantidade de mata seca e a frente fria proporciona o maior alastramento do fogo.

Quadro 1: Médias de áreas queimadas entre os anos de 2018 a 2021

Ano	2018	2019	2020	2021
Médias de áreas queimadas	1048,99	822,40	573,88	638,79

Fonte: Elaborada pelos autores, 2022.

No período de 2019, houve uma grande demanda de áreas devastadas pelas queimadas, o percentual foi 3,3% do total de sua área interna, visto que o alastro externo foi de preocupação para a Unidade de Conservação (UC). Já no ano de 2020, os incêndios causados por ações antrópicas foram prejudiciais, pois causaram danos irreparáveis tanto na biodiversidade quanto nos sítios arqueológicos.

Para o combate às queimadas e prevenção do bioma no PESC, são utilizadas diversas técnicas, como: medidas protetivas e manejos adaptativos. Diante disso, estudamos a Figura 2, a procura de alternativas que possam favorecer e priorizar a preservação do meio ambiente. Entretanto, um dos maiores desafios está relacionado às queimadas causadas pelas atividades de agropecuária. Logo, foram realizadas intervenções para conter os incêndios, mesmo ocorrendo nas áreas externas do parque, pois seriam prejudiciais tanto aos sítios arqueológicos quanto à biodiversidade do PESC.

Figura 2: Parque Estadual Serra do Cabral, Incêndios 2021



Fonte: Elaborado pelo PESC - IEF, 2021.

Ao compararmos os dados do Quadro 2, das duas cidades, observa-se que São Gonçalo do Rio Preto é uma cidade turística e tem influência na renda per capita, pelo fato de ser uma cidade com uma população relativamente menor que Buenópolis, e possui renda três vezes maior. Entretanto, acreditamos que introduzindo o turismo no PESC, tende-se a atrair proprietários dispostos a utilizar o método de empreendedorismo pelo ecoturismo, voltando a reduzir as queimadas em torno de 14,81%.

Quadro 2: Comparativo de cidades agrícola/turística

	BUENÓPOLIS	SÃO GONÇALO DO RIO PRETO (CIDADE TURÍSTICA)
POPULAÇÃO (ÚLTIMO CENSO 2010)	10.292 habitantes	3.039 habitantes
PIB PER CAPITA	12.248,80	11.611,30
RECEITAS REALIZADAS	25.297,73	15.073,10

Fonte: Elaborada pelos autores, 2022.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa propõe o incentivo ao turismo como forma de intervenção a redução das queimadas. Perante as pesquisas realizadas, observamos a importância dos órgãos responsáveis na educação, na conscientização e na formação de jovens, que se faz necessário aos valores morais: educação, respeito e integridade. É urgente conscientizar a sociedade contra as queimadas do PESC. As principais contribuições do projeto foram o acesso às informações por meio de palestras, pesquisas, debates e seminários, que direcionou à sensibilização da comunidade escolar no âmbito da preservação do PESC.

REFERÊNCIAS

IFU – Instituto de Geografia Ufu. Prática de queimadas e as implicações sociais e ambientais na cidade de Araguaína/TO. *Caminhos de Geografia*, v. 7, n.18, p. 8-16, jun. 2006.

IEF – Instituto Estadual de Florestas. *Plano de Manejo* - Encarte 1 – diagnóstico do Parque Estadual da Serra do Cabral. Belo Horizonte/MG, out. 2013.

IEF – Instituto Estadual de Florestas. *Plano de Manejo* - Encarte 2 – Planejamento e manual de gestão. Belo Horizonte/MG, jun. 2015.

IEF – Instituto Estadual de Florestas. *Relatório anual de incêndios florestais 2018*. Buenópolis/MG, dez. 2018.

IEF – Instituto Estadual de Florestas. *Relatório anual de incêndios florestais 2020*. Buenópolis/MG, dez. 2020.

IEF – Instituto Estadual de Florestas. *Relatório anual de incêndios florestais 2021*. Buenópolis/MG, dez. 2021.

MNEPL – Monumento Natural Estadual Peter Lund. *Resumo executivo*. Viçosa: IEF, 2011. Disponível em: <https://biblioteca.meioambiente.mg.gov.br/publicacoes/BD/Resumo%20executivo%20Peter%20Lund.pdf>. Acesso em: 11 set. 2024.

NASCIMENTO, I. V. *Territorium; Cerrado: o fogo como agente ecológico*. 8. ed. rev. Goiás: PUC Goiás, 2001.

PESSÔA, A. S.; SEDA, P. R. G. *Continuidade e Mudança: pesquisas na vertente ocidental da Serra do Cabral*, Minas Gerais, jul. 2015.

BIOMA CERRADO: BELEZA E RIQUEZA EM DESAPARECIMENTO

Alexsandro Araújo Gonçalves¹, Ana Isabel Ramos dos Santos¹, Ângela Maria Ramos dos Santos¹, Cíntia Souza Alves¹, Deric Juneo Souza Guimarães¹, Geovane Ferreira Rodrigues¹, Guilherme Mota dos Santos¹, Maria Clara Souza de Oliveira¹, Maria Eduarda Vieira Crisóstomo¹, Maycon Ezequiel da Silva Alves¹, Sâmilly Pereira Ferreira¹, Ivani de Fátima Barbosa², Antônio C. F. da Costa³, Elaine Cardoso³, Robson de Souza⁴

1 INTRODUÇÃO

O bioma Cerrado é encontrado na parte central do Brasil, incluindo os estados de Goiás, Tocantins, Maranhão, Piauí, Bahia, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Minas Gerais. Está presente também em pequenas porções dos Estados do Paraná, no sul do Brasil, e de Rondônia, na região norte.

O Cerrado é a savana tropical mais rica do mundo, pois nele há cerca de 5% de toda a diversidade do planeta. O Cerrado abriga 30% dos diversos seres vivos identificados no nosso país. Segundo alguns estudiosos, o Cerrado apresenta 1.858 espécies de serpentes, 74 de lagartos, 30 de

1 Escola Estadual Ademar Cangussu (São Francisco/MG).

2 Orientadora, Escola Estadual Ademar Cangussu, Email: ivani.barbosa@educacao.mg.gov.br.

3 Coorientadores, Escola Estadual Ademar Cangussu.

4 Tutor, Escola Estadual Dom Pedro II, robson.souza79@educacao.mg.gov.br.

cobras-cegas, 209 de anfíbios, 800 de peixes, 856 de aves, 251 de mamíferos, mais de mil espécies de borboletas, cerca de 10.000 de mariposas, 300 de formigas, 139 de vespas, 820 de abelhas, 140 gêneros de cupins. Sobre a diversidade vegetal do bioma, a flora é composta por 12.385 espécies de plantas, 4.400 delas são endêmicas, ou seja, são restritas a essa região. Como exemplo, temos: pequi, pau-terra, barbatimão, ipê, capim-dourado, arnica-do-cerrado e canela-de-ema.

O solo, a flora, a fauna, o clima, a economia, a biodiversidade desse bioma é objeto de estudo e pesquisa de muitas pessoas e órgãos. Com 45,6% de sua vegetação original alterada, o bioma está se tornando mais quente, seco e propenso a grandes queimadas.

A rápida eliminação da vegetação nativa (que neste século ocorre ao ritmo de 0,5% de sua área ao ano, duas vezes superior ao observado na Amazônia) e a posterior conversão dessas terras em vastas pastagens e plantações de soja, milho, algodão ou cana, estão alterando a ecologia e o clima desse ecossistema de maneira que pode se tornar irreversível em algumas regiões. O Cerrado está hoje, nos meses de estiagem, até 4 graus Celsius (°C) mais quente do que nos anos 1960, além de estar mais seco. Algumas regiões também vem sofrendo queimadas mais frequentes do que algumas décadas antes.

Essas mudanças, que começam a ser registradas em medições sistemáticas e observações em campo feitas por pesquisadores brasileiros, têm o potencial de afetar a sobrevivência da fauna e da flora do Cerrado, promovendo a redução da disponibilidade de água, prejudicando as 20 milhões de pessoas que vivem no bioma e intensificando as problemáticas geradas pelo agronegócio, que prosperou nas últimas décadas. “O Cerrado já sofre hoje as consequências de mudanças que estão ocorrendo em escala local, regional e global” (Zorzetto, 2021), afirma a ecóloga Mercês Bustamante, da Universidade de Brasília (UNB), especialista em conservação e uso sustentável desse ecossistema.

Diante da situação atual do Cerrado no Brasil, esta pesquisa pretendeu observar e analisar os problemas enfrentados na comunidade de

Lapa do Espírito Santo, no que se refere à morte de várias espécies de árvores, tentando compreender as causas e as consequências desse processo na comunidade, por meio da análise bibliográfica, das conversas ou entrevistas com moradores locais e da observação sistemática da realidade ambiental que cerca a comunidade como um todo.

2 METODOLOGIA

Em 2021, a SEE-MG apresentou o edital 09/2021, publicado no Diário Oficial de Minas Gerais na data de 31/07/2021, que tratava do processo de seleção de projetos de pesquisa de autoria de estudantes da rede estadual de MG. A Escola Estadual Ademar Cangussu aceitou a proposta, porque o desejo de instigar o educando à pesquisa científica foi algo que chamou a atenção da equipe pedagógica da escola. Apesar de estar ainda na pandemia, com aulas online (na nossa localidade sendo pelo celular) e usando os Planos de Estudo Tutorado (Pets), a direção da escola reuniu-se com os professores, de modo online, para que pudéssemos organizar a construção de um projeto e em seguida nos inscrevemos no edital.

O primeiro passo foi ver o problema, o tema que seria o nosso objeto de pesquisa. Resolvemos elencar como objeto de pesquisa “o Cerrado”: vegetação típica da região Norte de Minas Gerais, fonte de renda para os moradores de diferentes gerações da nossa comunidade. Os alunos ficaram encantados com a proposta de investigar, analisar e comparar. Ao longo da pesquisa, a escola fez a entrega de notebooks para todos os alunos que participaram da pesquisa, com o objetivo de otimizar o processo da pesquisa bibliográfica e de sistematização dos dados coletados ao longo do desenvolvimento metodológico.

O Cerrado do nosso município é rico e diversificado. Muitas árvores frutíferas que sustentam os moradores da localidade estão morrendo, desaparecendo, devido às prolongadas secas da região e as constantes queimadas. No mês de agosto de 2022, a nossa região sofreu com muito pesar esse acidente ambiental, a vegetação foi destruída por um incêndio

(Figura 1) que durou cinco dias, queimando árvores centenárias, animais sendo mortos ou tendo que migrar forçosamente para outros lugares. O corpo de bombeiros e voluntários (Figura 2) da localidade se empenharam para apagar o fogo.

Figura 1: Incêndios no Cerrado, na região de Lapa do Espírito Santo



Fonte: Acervo dos autores, 2022.

Figura 2: Ação do corpo de bombeiros e voluntários na contenção do incêndio.



Fonte: Acervo dos autores, 2022.

A escola, que já estava desenvolvendo o projeto de pesquisa, aproveitou o acidente para conscientizar a população através do desfile cívico no dia 07 de setembro, cuja temática foi “A queimada do Cerrado”. Trouxemos a história da região; os desbravadores que construíram as primeiras casas, as fazendas, abriram estradas, construíram escolas, enfim,

fizeram parte da história do nosso povoado; tudo isso escrito no Projeto de Iniciação Científica (ICEB) da nossa escola.

Além das queimadas, que preocupam os moradores, pois animais e plantas desaparecem causando um grande prejuízo ambiental e econômico para todos, temos como preocupação de pesquisa a morte de algumas árvores do Cerrado, dentre elas o pequizeiro e a sucupira, que são árvores resistentes à seca. Desse modo, o projeto da Escola Estadual Ademar Cangussu promoveu a investigação dos motivos ou das causas de morte dessas árvores, sendo esse o principal objeto da pesquisa desenvolvida.

O projeto seguiu algumas etapas que serão mencionadas sucintamente a seguir. A direção da escola e a professora coordenadora do projeto apresentaram a proposta de projeto para a comunidade escolar. Em reunião com os pais, já em 2022, foram apresentados o projeto e a sua relevância para a nossa escola, uma vez que fomentaria a pesquisa com todos os alunos, principalmente os 12 alunos-pesquisadores.

Os alunos-pesquisadores e a professora orientadora se reuniram para discussão do projeto, promovendo a pesquisa bibliográfica sobre a temática e, partindo para o desenvolvimento metodológico que utilizou de entrevistas como ferramenta de coleta de dados. Desse modo, construíram o roteiro das entrevistas, que foram desenvolvidas com alguns moradores da localidade. Em seguida, após a aplicação das entrevistas, analisaram as respostas, selecionando os dados relevantes para a compreensão do objeto da pesquisa. Cabe ressaltar que cada entrevistado assinou um termo de consentimento livre e esclarecido que detalhava a importância da pesquisa para a escola e que o participante seria um voluntário sem fins lucrativos, sem constrangimento de resposta ou exposição de nomes. De posse da entrevista, os alunos se reuniam semanalmente com a coordenadora e com o tutor para alinhamento das atividades.

À medida que as dúvidas iam surgindo, essas iam sendo sanadas entre os membros do núcleo de pesquisa, em constante diálogo com o tutor responsável. Nas reuniões, sempre surgiam ideias para melhorar o projeto. Colaboradores e voluntários se apresentavam e ajudavam na pesquisa, a

escola conseguiu ainda a parceria com órgãos governamentais, como Emater e Epamig. As pesquisas se davam de forma investigativa, com a pesquisa desenvolvida também com a observação prática em campo, coletando dados, fotografando as árvores e, de volta à escola, analisando as informações.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A pesquisa investigativa está sendo um processo muito relevante para escola. Descobrimos que além da seca prolongada, algumas árvores não resistem à alta temperatura do sol e por isso morrem, as queimadas também são frequentes na nossa região e árvores centenárias são extintas, além de animais. De acordo com alguns moradores entrevistados, algumas árvores já não existem, como a mangabeira, arapuã, pau santo, mancha pobre, pau terra etc. Outro aspecto relevante apresentado foi a descoberta de fungos (“tabuleiro” como alguns dizem na localidade) em algumas árvores (Figura 3).

Figura 3: Fungos nas sucupiras



Fonte: Acervo dos autores, 2022.

Após análise e com ajuda de pesquisadores da Epamig, percebemos que existem dois predadores, mariposa e besourinho (Figura 4), que atacam as árvores sugando a seiva. A partir dessa constatação, acredita-se que a pesquisa desenvolvida com as árvores do Cerrado pode ganhar novos contornos, sobretudo na tentativa de melhor analisar a interferência dessas espécies de insetos

na organização do bioma. Esperamos encontrar elementos para essa análise em pesquisas futuras, coletando amostras desses insetos e aprofundando o estudo desenvolvido até o momento. Para tal, pretendemos instalar armadilhas para a coleta dos insetos, com suporte, apoio e colaboração da Epamig.

Figura 4: Mariposas que sugam os nutrientes das árvores



Fonte: Acervo dos autores, 2022.

Esperamos que, em um tempo próximo, as árvores continuem trazendo vida e alegrias para toda a comunidade de Lapa do Espírito Santo e que a comunidade continue refletindo sobre a preservação do meio ambiente e a valorização do Cerrado.

Os resultados dessa pesquisa serão divulgados também para toda a comunidade de Lapa do Espírito Santo, numa exposição que acontecerá na escola, na Semana de Educação para a Vida, com banners, fotos, slides e comidas típicas com frutos do Cerrado. Ao final, acontecerá a entrega de mudas de árvores típicas da região para toda a comunidade local, na esperança de que os moradores plantem em suas residências árvores nativas do Cerrado.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Assim como no livro *Inocência* (Taunay, 2006), que narra a história de uma investigação científica no Sertão do Mato Grosso sobre uma espécie rara de borboleta, o grupo de pesquisa da Escola Estadual Ademar Cangussu também desenvolveu, no Cerrado do Norte de Minas Gerais, no município de São Francisco, uma pesquisa científica sobre as árvores e

seu desaparecimento nas últimas décadas. Além de fatores climáticos e queimadas, percebemos também a presença de mariposas e besouros, espécies a serem investigadas, que ficam em algumas árvores, nos brotos e, tempos depois, as árvores morrem.

As árvores que foram selecionadas para a pesquisa foram espécies nativas do Cerrado, como a sucupira, o pequizeiro e a mangabeira. Através da pesquisa, foi possível observar a importância do bioma, não só para a escola e moradores locais, mas também para todos os órgãos ambientais e políticos. Além da coleta de dados e da descoberta de importantes elementos que ajudam a compreender a morte de árvores nativas da região, a conscientização sobre a preservação ambiental também foi elemento principal da pesquisa.

Sabemos que foi dado apenas um pontapé inicial, muito ainda precisa ser feito, pois o caminho é longo. Daremos continuidade a essa investigação com os professores da escola, discutindo sobre essa temática nas aulas e nos projetos da comunidade escolar, principalmente nas aulas de Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

Agradecemos a todos que colaboraram conosco diretamente e indiretamente. Aos apoiadores da Epamig, à Superintendência Regional de Ensino de Januária, à coordenação dos Projetos de Iniciação Científica na Educação Básica da Secretaria Estadual de Educação de Minas Gerais e, principalmente, aos moradores locais e a toda comunidade escolar.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. *Referenciais curriculares nacionais - áreas profissionais: agropecuária*. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf/agropec.pdf>. Acesso em: 09 set. 2024.

TAUNAY, V. *Brasileiros e Estrangeiros*. São Paulo: Companhia Melhoramentos de São Paulo, 1933.

TAUNAY, V. *Inocência*. Campo Grande: IHG-MS, 2006.

ZORZETTO, R. Cerrado ameaçado. *Nexo*, 12 out. 2021. Disponível em: <https://www.nexojournal.com.br/externo/2021/11/12/cerrado-ameacado>. Acesso em: 09 set. 2024.

3.2 ARBORIZAÇÃO URBANA E RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS

ARBORIZAÇÃO DE ESPÉCIES FRUTÍFERAS E LEVANTAMENTO FLORÍSTICO EM ESCOLA PÚBLICA: TRANSMISSÃO DE CONHECIMENTO AMBIENTAL INTERDISCIPLINAR

Bianca Taina de Oliveira Lopes¹, Deivid Silva Cardoso¹, Filipe Miguel Assis Lopes¹, Gabriel Barbosa Bertagnolli², Isabella Santos de Lima¹, José Antônio da Silveira¹, Katheleen Silva Souza¹, Leonardo Henrique de Souza¹, Lorrayne Souza Costa¹, Mateus de Brito Soares¹, Silas dos Santos Machado¹, Ana Maria Ávila Gomes², Maria José Reis³, Vanessa Leite Resende³, Mariana Gomide Vieira⁴

1 INTRODUÇÃO

As questões ambientais estão cada vez mais presentes nos assuntos atuais. A compreensão ambiental constitui-se em um modo de ver o mundo no qual se evidenciam as inter-relações e a interdependência dos diversos elementos na constituição e manutenção da vida. A questão ambiental se preocupa com a qualidade do ecossistema,

1 Escola Estadual Dulce Ferreira de Souza (Passos/MG).

2 Orientadora, Escola Estadual Dulce Ferreira de Souza, ana.avila.gomes@educacao.mg.gov.br.

3 Coorientadoras, Universidade Estadual de Minas Gerais.

4 Tutora, Escola Estadual Neuza Rezende, mariana.gomide@educacao.mg.gov.br.

sendo considerada importante para a sociedade, pois o futuro da humanidade depende da relação estabelecida entre o ser humano e a natureza (Reigota, 2012).

A exploração dos recursos naturais se intensificou e adquiriu outras características com as revoluções industriais e com o desenvolvimento de novas tecnologias, associadas a um processo de formação de um mercado mundial que transforma desde a matéria-prima até os mais sofisticados produtos em demandas mundiais. Atualmente existem leis ambientais cuja finalidade é regular as ações de cada indivíduo a fim de organizar o equilíbrio e garantir o fluxo de energia ambiental essencial.

Segundo Carvalho (2011), uma sociedade que busca melhorias para o futuro, além de um desenvolvimento sustentável que atinja a todos, também precisa se preocupar com uma reeducação de seus cidadãos, principalmente dos mais jovens, para que eles não repitam, no futuro, os mesmos erros que cometemos no passado. Dessa forma, a educação ambiental é de suma importância para a sociedade, possibilitando uma nova visão sobre o mundo a partir do conhecimento de novos modos de vida, consumo, produção e de alternativas que viabilizam nossa existência.

Contudo, a educação ambiental é essencial em todos os níveis do processo educativo, desde os anos iniciais de ensino, passando pela fase da adolescência e até a fase jovem e adulta, tendo um papel importante na educação e nas ações das novas gerações (Medeiros *et. al.*, 2011).

A educação ambiental é responsável por fortalecer no indivíduo sua conexão com interações fundamentais para o dia a dia em comunidade. Essas conexões têm o poder de desenvolver questionamentos éticos referentes à preservação e ao cuidado com o meio ambiente, a fim de construir um senso de pertencimento entre os educadores e educandos (Silva; Oliveira, 2020).

Para isso, práticas que aproximem o aprendizado e a imensidão de conceitos ambientais são instrumentos que corroboram o engajamento do tema no ambiente escolar. Assim, a Educação Ambiental se configura como uma ferramenta essencial para a construção de uma bagagem, por

parte do indivíduo, sobre assuntos relativos ao meio ambiente. De acordo com a Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, entende-se por Educação Ambiental:

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

Assim como nos centros urbanos, a arborização nas escolas é essencial para proporcionar melhorias no ambiente de estudo, tanto para conscientizar os alunos do quão grande é a importância de se preservar florestas como buscar formas para recuperar as áreas de mata degradadas devido ao processo de urbanização. Portanto, a temática *arborização* dialoga com ensinamentos sobre o processo de urbanização, feições da paisagem urbana e seus benefícios para a saúde humana (Dwyer *et al.*, 1992. Santos; Bergallo; Rocha, 2008. Silva; Oliveira, 2020).

Ainda de acordo com Santos, Bergallo e Rocha (2008), a escola é uma das principais responsáveis pela educação do ser humano, cabe a ela transmitir conhecimentos e resgatar atitudes sobre a questão ambiental, tornando-se necessário transformá-la num ambiente de discussões teóricas, mas também onde se efetue a prática ambiental.

Com isso, apresentar atividades práticas e conceitos ambientais que aproximem vivências do dia a dia do aluno é de suma importância ao estímulo da cidadania através do conhecimento e respeito a natureza, enfatizando as relações com o ecossistema natural, contribuindo com a educação ambiental e econômica, através das atividades práticas. Uma vez que o conhecimento da nomenclatura botânica e da biodiversidade florística é pouco conhecida pela maioria dos professores do ensino fundamental e médio (Carnio; Carvalho, 2011).

O herbário é um instrumento importante para promover no aluno o interesse por estudos relacionadas à biodiversidade e à conservação da natureza, uma vez que abrigam coleções de espécies vegetais preservados

e têm papel fundamental para a realização de inventários de biodiversidade. Além de registrar a evolução das espécies, também realizam a identificação, descrição e estudos da biologia das espécies vegetais catalogadas (Peixoto; Morim, 2003).

O conjunto de espécies biológicas formam a base do conhecimento sobre composição, distribuição e conteúdo da biodiversidade, pois exercem duas funções concomitantes na construção do conhecimento: são fontes primárias de material para estudos básicos e aplicados, e servem como testemunho desses estudos (Magalhães; Bonaldo, 2003).

Nesse sentido, a prática a ser considerada no presente estudo é a herborização. Esta atividade, no ambiente escolar, constitui um instrumento significativo no processo de ensino e aprendizagem, principalmente considerando que o resultado constituirá um acervo científico para a escola, fazendo parte do material pedagógico com o qual professores poderão desenvolver atividades didáticas sobre esse assunto, o qual é um tema transversal, podendo ser abordado em todas as disciplinas (Ghazoul, 2007).

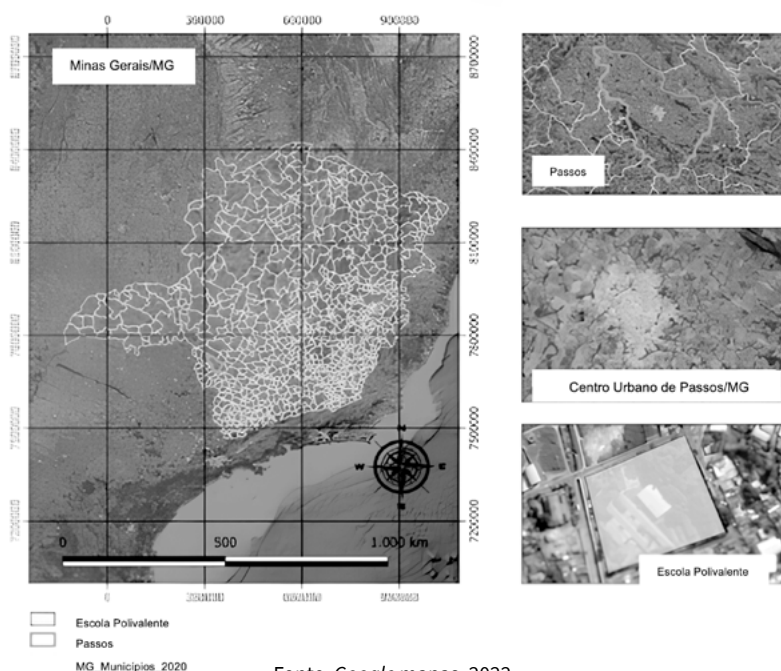
Para tanto, o presente trabalho fundamenta-se em um levantamento florístico somado à arborização frutífera em uma escola pública do ensino fundamental e médio no município de Passos, Minas Gerais. O projeto levou os alunos a interagirem com o ambiente natural, auxiliando os professores do ensino fundamental e médio na identificação da biodiversidade florística desse espaço, de espécies frutíferas propícias para determinados solos e clima, bem como o plantio correto e a contribuição para a arborização do espaço escolar.

2 DESENVOLVIMENTO: CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

As atividades foram realizadas com estudantes do Ensino Médio da Escola Estadual Dulce Ferreira de Souza, que possui área total (interna e externa) de 572m², localizada na rua Antônio Celestino, 909, no município de Passos, Sudoeste do Estado de Minas Gerais; a escola contempla o Ensino

Fundamental II e Ensino médio. A escola atua com aproximadamente 700 alunos no período diurno e 750 no vespertino, totalizando cerca de 1.500 estudantes. O mapa (Figura 1) detalha a área de estudo.

Figura 1: Mapa da localização da área de estudo.



Fonte: Google maps, 2022.

2.1 Coleta de dados e caracterização das espécies arbóreas

Esta etapa foi direcionada ao levantamento, identificação e análise das espécies presentes na área estudada. Com auxílio do software gratuito C7 GPS Dados, desenvolvido pela Universidade Federal de Santa Maria, foram obtidas as coordenadas de cada árvore a fim de compreender a disposição no decorrer do projeto. Assim, as informações foram inseridas na tabela de catalogação das espécies, que continha informações, como: nome científico, nome comum, CAP (circunferência a altura do peito em metros), latitude e longitude. Na área inventariada dentro do

perímetro escolar, foram classificadas 23 espécies, das quais 13 são de pequeno porte, pertencentes ao bioma do Cerrado e Matas de galeria.

Nas coletas em campo, utilizamos caracterizações, como tamanho, cor e formato das folhas das espécies para estudo. A proposta foi secá-las e prensá-las para ter melhor processo de conservação dos seus órgãos, por meio de uma exsicata (Araujo, 2020). Após a coleta de galhos, folhas, sementes e frutos, as amostras botânicas foram armazenadas utilizando papelão, folha sulfite, fita e caneta (Figura 2). Durante todo processo dessa fase, contamos com a presença dos professores coorientadores da Graduação de Engenharia Ambiental, da UEMG-Campus Passos.

Figura 2: Coleta e prensagem das amostras



Fonte: Acervo dos autores, 2022.

O material coletado foi preparado e prensado de acordo com as técnicas usuais de coleta botânica no laboratório da própria escola e, posteriormente, acondicionado em local próprio.

2.2 Plantio das espécies de árvores frutíferas

Primeiramente, fizemos um levantamento de quais espécies seriam propícias ao plantio na área da escola. O planejamento para a distribuição de espécies e o plantio foram realizados pelos alunos da

escola com a orientação de engenheiro agrônomo e técnico agrícola voluntários do projeto.

Para a realização do plantio de 24 espécies diferentes de árvores frutíferas, foram seguidas as devidas orientações, tais como medidas da cova (60cm x 60cm); adubação de plantio com 50 g de calcário misturados a terra retirada da cova, 50g de fertilizante químico com a composição de 18% de P, 16% de Ca, 12% de S, 50g de esterco animal curtido. Com espaçamento entre uma muda e outra de 5m dentro e fora da linha. As adubações de cobertura são realizadas periodicamente em um espaço de 15 dias.

Os ensinamentos praticados com os alunos através dos encontros tinham como propósito aliar teoria e prática para transmitir o conhecimento relacionado ao manejo e plantio das espécies a serem cultivadas no espaço interno da escola, como também os ensinamentos técnicos ecológicos ligados ao meio ambiente. As atividades práticas foram realizadas no período contraturno dos alunos, aliando teoria e práticas conectadas ao meio ambiente e a escola.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para o desenvolvimento do projeto, foi estabelecida uma parceria com a Universidade Estadual de Minas Gerais (UEMG/*Campus* Passos), que disponibilizou professores do curso de Engenharia Ambiental e graduandos. A parceria não é permanente, deve ser renovada para dar continuidade aos estudos. Pretendemos ainda elaborar um Herbário virtual sobre as amostras catalogadas no perímetro escolar.

Todas as características abordadas com as análises e catalogações de espécies foram realizadas através de atividade em campo. As espécies foram coletadas, identificadas e armazenadas em local adequado e específico no laboratório de ciências da escola.

Das espécies inventariadas, 4 espécies se destacaram em relação ao número de indivíduos, sendo elas *Litharea molleoides* (aroeira-brava), *Psidium guajava* (goiabeira), *Spondias lutea* (cajazeira) e *Tabebuia*

avellanedae (ipê-roxo). A espécie *Litharea molleoides* (aroeira-brava) com 15 árvores dentro da área inventariada, ocorre em estados do Sul, sudeste e centro-oeste do Brasil, no bioma Cerrado, no meio de florestas-galerias, florestas estacionais subcaducifólias e cerradões (Lorenzi, 1992).

Com 13 indivíduos, a *Psidium guajava* (goiabeira) é uma árvore de pequeno porte, típica tropical, com tronco tortuoso, casca lisa e envelhece em finas lâminas de cor castanha. *Spondias lutea* (cajazeira) foi o terceiro indivíduo com maior representatividade, com 12 na escola, ocorre nas regiões Norte, Nordeste, Centro-Oeste e Sudeste e várias partes do Cerrado (Flora do Brasil, 2020).

A quarta com maior quantidade de representantes no perímetro escolar foi o *Tabebuia avellanedae* (ipê-roxo), com 10 indivíduos. A árvore possui pecíolos, sulcados e glabros, florescendo do final de maio ao início de julho, com presença de mamangavas, abelhas, vespas, borboletas e beija-flores. Com alguns frutos verdoengos, são altamente predados por psitacídeos, quando maduros são predados por insetos (Lorenzi, 1992).

Por fim, realizamos também o material físico do herbário, que ficou disponível para a consulta no laboratório de ciência da escola, lugar frequentado pelos alunos para aulas práticas. Das espécies catalogadas na área interna da escola, foram confeccionadas 24 amostras contendo dados da coleta, nome da família, nome vulgar, outras espécies daquela família e um resumo científico contendo as características morfológicas e ecológicas. Tal material pode ser utilizado tanto por professores de biologia, geografia, artes, entre outros, de forma interdisciplinar, como também por alunos, a fim de auxiliá-los na aquisição do conhecimento em biologia vegetal e nos trabalhos escolares.

A expressividade dos ensinamentos educativos ambientais corrobora com uma nova perspectiva de educação. Uma educação ambiental que aborda em sua essência a compreensão de um meio ambiente integrativo e participativo, contendo propostas que utilizam dos aspectos ambientais para a compreensão do meio, além de contribuir para ampliar

a visão sobre as questões ambientais, bem como utilizar dos aspectos ambientais para delimitação de discursos, argumentações e embates.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposta geral do projeto trouxe uma forma de assegurar o envolvimento dos estudantes utilizando de técnicas e informações pré-estabelecidas por meio de conhecimentos ambientais, como o Inventário Florístico, técnicas do processo de herborização, levantamento correto de espécies para cada tipo de solo e clima, bem como a técnica correta de manejo e plantio de árvores frutíferas. Porém, esses conceitos foram abordados de forma didática e compreensível ao entendimento dos alunos, o que corrobora a propagação de uma informação adaptada ao conceito aplicado e que possibilita o engajamento dos participantes sem utilizar teorias inatingíveis.

A implantação do Herbário Escolar, depositário das exsicatas para uso em aulas práticas de Botânica, foi reconhecido, por professores e alunos que já compartilham essa experiência, como uma ferramenta eficiente na melhoria da qualidade do ensino de Botânica no Ensino Fundamental e Médio. A utilização de material botânico herborizado desperta o interesse dos alunos e os instiga a conhecer melhor os representantes do reino vegetal, aproximando-os de uma disciplina considerada, para muitos, pouco atraente.

O projeto confirmou sua potência ao ser aprovado no edital do Programa da SEE: Projeto Iniciação Científica na Educação Básica – ICEB. Essa conquista demonstra sua relevância acadêmica para o estado de Minas Gerais, para a cidade de Passos e principalmente para a comunidade escolar da Escola Estadual Dulce Ferreira de Souza, que levou aos alunos a proximidade com a pesquisa científica e uma visão da importância do conhecimento ambiental; pois a escola além de formar no aluno uma consciência crítica a respeito da importância de preservar o meio ambiente, tornou esses alunos propagadores desse conhecimento e influenciadores na mudança de hábitos de suas famílias no que diz a respeito da consciência ambiental.

REFERÊNCIAS

ARAUJO, N. P. Construção de exsicatas como recurso didático: Contribuições para uma aprendizagem significativa de botânica em tempos de ensino remoto emergencial. *CONEDU – VII Congresso Nacional de Educação - Educação como (re)Existência: mudanças, conscientização e conhecimentos*, 7, Maceió – AL, 2020. Campina Grande: Realize editora, 2020. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/68204>. Acesso em: 09 set. 2024.

BRASIL. Lei nº 9.795 de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 27 abr. 1999. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9795.htm?TSPD_101_R0=ed321e1849d4%20c3658878e962b7df8960j1m0000000000000000c-ff6deb5ffff00000000000000000000000%200000005acdf4c2008efb256d. Acesso em: 09 set. 2024.

CARVALHO, I. C. M. *Educação Ambiental: a formação do sujeito ecológico*. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

CARNIO, M. P.; CARVALHO, W. L. P. Tratamiento de problemas socio-científicos en la formación de profesores de biología. *Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias*, v. 6, p. 21-33, 2011. *Atas do VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Campinas-SP, 2011. Disponível em: <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/GDLA/article/view/5117>. Acesso em: 09 set. 2024.

DYWER, J. F. *et al.* Assessing the benefits and costs of urban forest. *Journal of Arboriculture*, Savoy, v. 18, p. 227-234, 1992.

FLORA do Brasil. *Jardim Botânico do Rio de Janeiro*. 2020. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/> Acesso em: 09 set. 2024.

GHAZOUL, J. Challenges to the Uptake of the Ecosystem Service Rationale for Conservation. *Conservation Biology*, v. 21, 2007. p. 1651-1652. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/4621010> Acesso em: 09 set. 2024.

LORENZI, H. *Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*. 1. ed. Nova Odessa, SP: Editora Plantarum, 1992.

LORENZI, H. *Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*. 2. ed. Nova Odessa, SP: Editora Plantarum, 1998.

MAGALHÃES, C.; BONALDO, A. B. Coleções biológicas da Amazônia: estratégias sugeridas para o desenvolvimento e plena realização das suas potencialidades. In: PEIXOTO, A. L. *Coleções Biológicas de Apoio ao Inventário, Uso Sustentável e Conservação da Biodiversidade*. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2003. p.149-167.

MEDEIROS, A. B. *et al.* A Importância da educação ambiental na escola nas séries iniciais. *Revista Faculdade Montes Belos*, São Luís de Montes Belos, v. 4, n. 1, p.01- 17, nov. 2011.

PEIXOTO, A. L.; MORIM, M. P. Coleções botânicas: documentação da biodiversidade brasileira. *Ciência & Cultura*, v. 55, p. 21-48, 2003.

SANTOS, A. R.; BERGALLO, H. G.; ROCHA, C. F. D. Paisagem Urbana Alienígena. *Revista Ciência Hoje*, v. 41, n. 245, p. 68-70, 2008.

SILVA, J. O. R.; OLIVEIRA, M. S. Arborização Urbana e Educação Ambiental Como Fator Conscientizado. *Scientia Generalis*, v. 1, n. 2, p. 49-59, 2020.

REIGOTA, M. *O que é educação ambiental?* São Paulo: Brasiliense, 2012.

RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA DO ANTIGO LIXÃO DO MUNICÍPIO DE ENTRE FOLHAS/MG

Amanda Leila da Silva Oliveira¹, Arthur Eduardo Fonseca Campos¹, Luana de Oliveira Andrade¹, Mariana Camilla da Silva Andrade¹, Marcus Gabriel Silva Pereira¹, Maria Luísa da Silva Almeida¹, Natália Pires Cândido¹, Nicolý Pires Ferreira¹, Priscila Moraes de Andrade¹, Sthéphani Vitória Silva de Lana¹, Angela Pereira Ferreira², Danielly Mesquita Figueiredo³

1 INTRODUÇÃO

A expansão e a criação de novas áreas urbanas nas últimas décadas desenvolveram e intensificaram diversos problemas ambientais no município de Entre Folhas/MG.

O Artº5, da Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, inciso XXIII, diz: “a propriedade atenderá a sua função social.” (Brasil, 1988). Ao longo das décadas, com a intensificação de fenômenos socio-espaciais, como o êxodo rural, novas áreas urbanas se desenvolveram, desse modo, diversos problemas socioambientais se formaram ou foram

1 Escola Estadual Dr. José Augusto (Entre Folhas/MG).

2 Orientadora, Escola Estadual Dr. José Augusto, angela.pereira.ferreira@educacao.mg.gov.br.

3 Tutora, Escola Estadual do Bairro Jardim Do Ipê, danielly.figueiredo@educacao.mg.gov.br.

intensificados, seja pela falta de planejamento urbano, seja pelo inchaço populacional das cidades, tornando complexo o desenvolvimento habitacional e urbanístico dentro dos pequenos municípios.

De acordo com a Resolução Conama nº 05, de 05 de agosto de 1993, o manejo de resíduos sólidos contempla os aspectos referentes à geração, segregação, acondicionamento, coleta, armazenamento, transporte, tratamento e destinação final desses resíduos, bem como à proteção para a saúde pública. Contudo, a destinação final, ambientalmente adequada dos resíduos, compreende um dos maiores desafios a ser enfrentado pela humanidade (Brasil, 1993).

Os efeitos negativos dos lixões no meio ambiente são diversos e atingem, especialmente, os aspectos sociais, econômicos e ecológicos. O lançamento de resíduos no solo pode resultar em vários problemas ambientais, tais como: “desfiguração” da paisagem, produção de odores indesejáveis, proliferação de insetos e roedores, poluição da água, produção de gases, poluição do ar etc. (Reis; Ferreira, 2008).

A Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS), no Brasil, implantada por meio da Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, instituiu prazo máximo para a desativação dos lixões e substituição desses por formas de destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos – inclusive a disposição de rejeitos – até 02 de agosto de 2014. Segundo a Lei Federal 12.305/2010, os planos nacional, regional, estadual e municipal de resíduos sólidos devem ter metas para a eliminação e a recuperação de lixões e áreas degradadas, em razão da destinação inadequada de resíduos sólidos, especialmente os rejeitos, ou seja, devem ter uma disposição final adequada.

Contudo, grande parte dos municípios brasileiros não conseguiu cumprir com as normativas, e o Projeto de Lei nº 425, de 29 de outubro de 2014, foi prorrogado para 2018. Lamentavelmente mesmo com todos os prazos prescritos, o cumprimento da destinação final dos resíduos urbanos é uma obrigatoriedade muito árdua para os pequenos municípios.

Segundo a Agência Brasil, em 2020, 49,9% (aproximadamente a metade) dos municípios brasileiros ainda possui como medida de

alternativas o uso de lugares inadequados, “os lixões”. Quase 18 milhões de pessoas não faz uso de coleta de lixo residencial, e 3,85% reaproveitam ou possuem coleta seletiva. Esses são quantitativos que apontam uma realidade emergencial para práticas de sustentabilidade e exigem a participação social como agentes diretos dentro de estimativas e expectativas para atender a agenda 2030 da ONU.

Tendo o município de Entre Folhas/MG como objeto de pesquisa e trabalho, essa realidade não poderia ser diferente, o município faz parte dos 49,9% que ferem princípios básicos ambientais e urbanísticos: crescimento desordenado da população; a falta de estruturas, políticas públicas orçamentárias; e demais situações que são características de pequenos municípios. Os lixões a céu aberto, o desmatamento, as tradicionais queimadas e a contaminação de nascentes são eventos que forçam o Governo Municipal a adotar medidas paliativas como forma de apaziguar a situação.

A problemática central do projeto priorizou a área expositiva do centro da cidade de Entre Folhas/MG, cujo anseio é promover a recuperação da área em médio prazo, um local de socialização com perfil pedagógico que pode se transformar em turístico de integração e interação socioambiental para a rede de ensino Estadual, extensivo para toda a comunidade entrefolhense.

Importante entender que a degradação ambiental vem crescendo mundialmente de forma preocupante, efeitos do crescimento desordenado da população, ocupação não planejada e pouco sustentável. No Brasil, esse processo se caracterizou, entre outros fatores, pela falta de planejamento ocupacional (Martins, 2007). Segundo Martins (2010), área degradada é aquela que, após sofrer um forte impacto, perdeu a capacidade de retornar naturalmente ao estado original ou a um equilíbrio dinâmico, ou seja, perdeu sua resiliência.

Um importante instrumento para a recuperação e a gestão ambiental dessas áreas é o Plano de Recuperação de Área Degradada (PRAD), que pode ser desenvolvido para vários tipos de atividades antrópicas, sobretudo aquelas que envolvem desmatamentos, terraplenagem,

exploração de jazidas de empréstimos, bota-foras e disposição de Resíduos Sólidos Urbanos no meio ambiente, especialmente no solo.

Desativar o lixão e abandonar a área não é suficiente. É necessário utilizar técnicas eficientes que promovam a correção dos danos ambientais ocorridos na área e que impeçam que os fatores que ocasionaram tais danos continuem a atuar no local.

Logo, para o desenvolvimento desse trabalho, escolhemos a região do Morro, antigo lixão de Entre Folhas. Esta pesquisa só foi possível a partir da contribuição dos alunos-pesquisadores, equipe multidisciplinar, comunidade e governo municipal. Essa composição estrutural é de suma importância para assegurar todas as contribuições e as veracidade na construção e na contribuição do trabalho para a rede de ensino e automaticamente garantir o cumprimento das diretrizes curriculares nacionais que regem a educação democraticamente.

2 DESENVOLVIMENTO

Os alunos pesquisadores tiveram como meta trabalhar as questões socioambientais, cujo objetivo é melhorar a qualidade de vida e modernizar a vista panorâmica da cidade e da comunidade em torno da área de estudo, pois um dos graves problemas que afeta a população entrefolhense é a área do antigo lixão, localizado no entorno da rede de Ensino Estadual.

A área reconstituída denomina-se “Área do antigo Lixão”, situada na cidade de Entre Folhas/MG. O município se estende por 85,2 km² e contava com 5.175 habitantes, dados do censo 2020. A densidade demográfica é de 60,7 habitantes por km² no território do município. Vizinho dos municípios de Ubaporanga, Vargem Alegre e Bom Jesus do Galho, Entre Folhas se situa a 14 km a Sul-Oeste de Inhapim, a maior cidade nos arredores. Situado a 427 metros de altitude, Entre Folhas tem as seguintes coordenadas geográficas: Latitude com 19° 37' 32” Sul, Longitude com 42° 13' 54” Oeste.

A área em questão para a recuperação possui 5,16 hectares e tem como cobertura vegetal predominante a braquiária forrageira (syn. *Brachiaria ruzizensis*), segundo Pereira (1995). A presença de animais não foi registrada,

no entanto foi observado fezes de equinos. Em relação à cobertura vegetal nativa, situa-se no domínio do bioma Mata Atlântica, estando incluído na Formação da Floresta Estacional (Semidecidual Submontana), conforme Veloso *et al.* (1991). Suas tipologias são basicamente florestas secundárias, uma vez que são perceptíveis os cortes da floresta primária.

Embora esteja desativada, esta área durante 10 anos foi usada como depósito de resíduos urbanos da cidade – lixão a céu aberto. Outra questão pertinente é que gradativamente o local foi sendo desmatado por atividades humanas em paralelo com o crescimento do município – ocupação irregular, descartes de resíduos urbanos e queimadas anuais foram indícios detectados na execução da pesquisa.

Assim sendo, a recuperação gradativa desta área foi sendo reflorestada por amostragem e a construção de um ponto sócio pedagógico foi alavanca para impulsionar a realização dos trabalhos de campo.

Uma das primeiras ações programadas para o desenvolvimento do trabalho foi a parceria com o município, através da Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente, que se dispôs a contribuir com as investigações, compartilhar relatos, apresentar projetos anteriormente trabalhados, além de promover reuniões por intermédio do Conselho Municipal de Desenvolvimento do Meio Ambiente – COMDEMA.

A conscientização e a participação democrática da sociedade civil no projeto foi imprescindível para seu desenvolvimento. Sabemos que a responsabilização social é crucial para que a administração possa avançar e criar políticas públicas voltadas para as questões socioambientais. Ao longo do desenvolvimento do projeto, percebemos um grande esforço para que a área venha na prática a se recuperar e se adequar à legislação brasileira e à legislação municipal N° 536/2012, que estabelece os topos de morro como áreas de preservação ambiental.

Para Acselrad (2011), o desenvolvimento das políticas ambientais no Brasil está diretamente relacionado à consolidação do regime democrático e à capacidade do Estado de atender as demandas sociais sobre qualidade de vida e sustentabilidade ecológica.

A sustentabilidade é definida como a capacidade de uma comunidade ou sociedade satisfazer suas próprias necessidades sem reduzir ou comprometer as oportunidades das gerações futuras (Bronw, 1988; Burns, 2016). Como se pode observar, a questão geracional já está implícita no próprio conceito. Além disso, a cultura da sustentabilidade passou a ser associada diretamente à juventude (Autio; Heinonen, 2004; Pitelis, 2013).

Segundo Silva (2016), quase 33% dos 210 milhões de brasileiros são jovens, 85% deles vivem em centros urbanos com reconhecidos problemas ambientais. Esses cidadãos vivenciam variados modos de debate sobre a agenda verde, a qual provocou discussões que “permeiam diversas áreas da nossa vida, influenciando as regras que precisamos seguir ou mesmo buscando regular o modo de vida a ser vivido” (Silva, 2016, p. 206). De igual modo, trabalhar o eixo socioambiental na rede de ensino é explorar a estatística para tornar efetiva a luta pela responsabilização social em prol do exercício cidadão de cada entrefolhense.

A apresentação do projeto para a comunidade e equipe multidisciplinar ocorreu no início de abril até o mês de maio/2022, por meio de reuniões pedagógicas, sendo necessário, ao longo do desenvolvimento, adotar várias estratégias para integrar a comunidade nesse processo, como participação nas reuniões de pais da escola, reuniões promovidas pelo município através do Comdema, visitas, relatos e abordagens investigativas *in loco* que agregaram ao estudo.

Após essas ações, a sequência do trabalho reforçou a importância de desenvolver um sentimento de pertencimento na comunidade, uma vez que, a problemática abordada é oriunda de atividades humanas. O antigo morro do lixão está sem cobertura vegetal há mais de trinta anos, somado às queimadas anuais decorrentes e às consequências da deposição do lixo ao longo de duas décadas, inviabilizando a capacidade do solo de reter água da chuva, esgotando a presença de nutrientes no solo e a capacidade de autorregeneração da flora local.

Após a análise técnica, detectou-se deficiência de nutrientes do solo. A análise físico-química não foi realizada inicialmente, optando por

adotar medidas de conscientização, cercamento da área, sinalização e aceiros (faixas sem vegetação), como ações imediatistas para controle de queimadas e invasão de animais.

No ápice do topo de morro, por amostragem, realizamos o nivelamento, limpeza e seleção da área - 600 m² para o plantio de mudas. Foram doadas 2.000 espécies de árvores nativas e frutíferas pelo Viveiro Municipal Milton Vieira, sob a direção da Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente. Todas as mudas são comuns da região, sendo cuidadosamente selecionadas, especialmente as frutíferas, para resgatar espécies da fauna e da flora local. Periodicamente a área está sendo acompanhada pela equipe do governo municipal até que as plantas estejam assentadas e fixas (Figura 1).

Figura 1: Topo de morro de Entre Folhas/MG, antigo lixão, cercamento, nivelamento e assoreamento da área



Fonte: Acervo dos autores, 2022.

O próximo passo foi o plantio do feijão guandu, um método para assegurar a composição do solo e enriquecê-lo com nutrientes. No período de floração, suas raízes melhoram a fixação e a porosidade, a palha atua como estabilizador da temperatura, auxilia na retenção da água da chuva e contribui como um adubo natural. Outra ação que será executada

posteriormente é a construção do parquinho ecológico; este não foi possível executar decorrente ao período eleitoral para não misturar as ideologias tratadas com os estudantes e a participação da comunidade, contudo o projeto estrutural já foi apresentado para os estudantes e todos foram favoráveis e ficaram empolgados.

Como método de efetividade, a coordenação do projeto, equipe escolar e alunos realizaram uma visita técnica ao Aterro Sanitário Vital Engenharia Ambiental, localizado no município de Santana do Paraíso/MG para melhor compreensão, engajamento e execução do projeto. A Vital é um aterro sanitário que promove ações sócioeducativas ratificando os princípios humanos e de responsabilidade social da marca. Essa empresa vem desenvolvendo programas de integração e projetos de cooperação junto às comunidades, atuando e/ou assistindo 42 municípios quanto à destinação final dos resíduos sólidos urbanos dentro da legalidade.

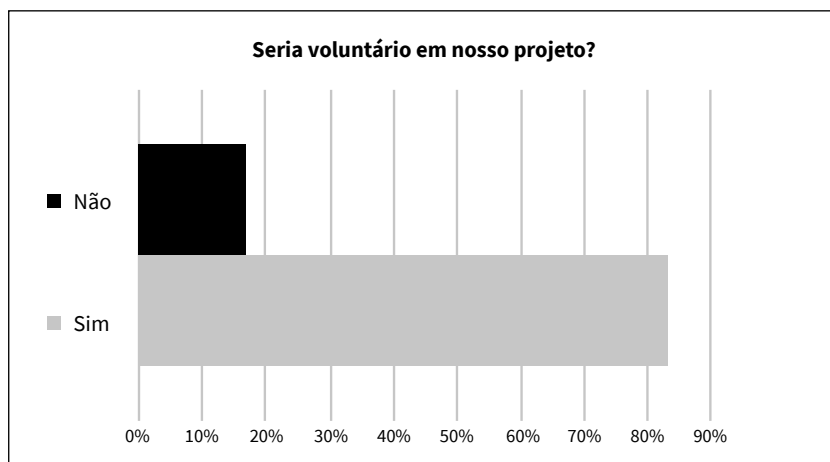
3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

No início de fevereiro, retorno do ano letivo, a equipe de Iniciação Científica realizou trabalhos de campo na área de pesquisa, comparecendo 100% dos autores em todas as visitas (Figura 2). Esteve com a equipe a Secretária de Agricultura e Meio Ambiente, que explanou sobre todas as tentativas e projetos para recuperar a área, as legislações pertinentes e as ações previstas para apoiar a execução do projeto. Foram realizadas reuniões de divulgação com os pais e a comunidade nos espaços da repartição pública sediados pela Secretaria de Agricultura. Essas ações foram cruciais para o fortalecimento e o apoio junto ao projeto de Iniciação Científica entre a comunidade escolar e a população.

No tocante, percebeu-se que as questões socioambientais estão interligadas, e que a maioria das pessoas alcançadas pelo projeto está preocupada com o meio ambiente e sentem a necessidade de se assumir como autores reais dessas ações (Gráfico 1 e Gráfico 2). Segundo Ashley (2003), a responsabilidade social pode ser compreendida como um

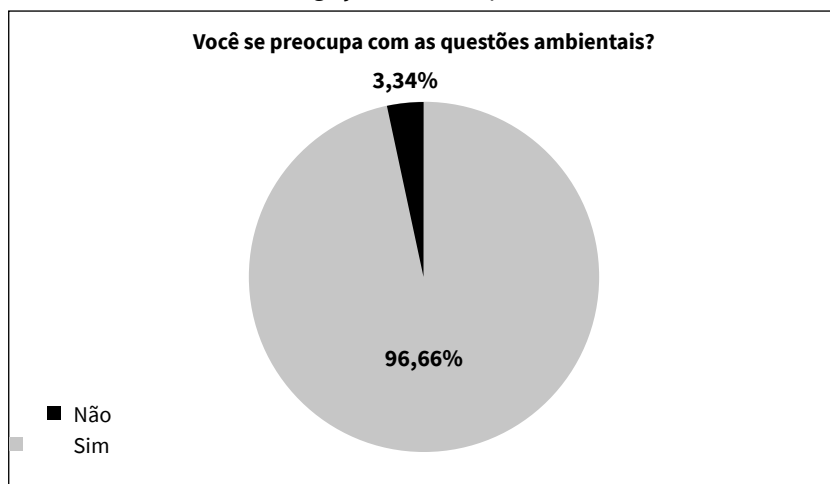
sistema de gestão cujo objetivo é promover a inclusão social e a conservação ambiental, podendo assim concluir que o cidadão deve ser envolvido como objeto principal dessa ação.

Gráfico 1: Investigação sobre contribuição na execução das ações



Fonte: Acervo dos autores, 2022.

Gráfico 2: Investigação sobre responsabilidade social



Fonte: Acervo dos autores, 2022.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que o nível de participação e integração de todos os envolvidos somente tornou-se possível decorrente os esforços para despertar e envolver a comunidade ativamente dentro das atuações da rede de ensino e do governo municipal. Sem essa parceria, o projeto poderia perder sua efetividade. Contudo, muitas etapas serão executadas após o período chuvoso. Assim sendo, a avaliação final é muito positiva e atende a proposta para recuperar a área, porém é recomendado desenvolvê-lo de forma gradativa para não tornar os trabalhos estáticos.

Até o final de 2022, outras ações serão executadas tendo como principal apoiador a integração entre comunidade, governo municipal e rede estadual de ensino, uma vez que a causa por transformar essa área em algo que agregue valor para a escola e a todos do município tem sido prioridade, principalmente após o estudo realizado.

REFERÊNCIAS

ACSELRAD, H. Discursos da sustentabilidade urbana. *Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais*, v.1, n.1, p. 79-90, 2011.

ASHLEY, P. A. (coord.). *Ética e responsabilidade social nos negócios*. São Paulo: Saraiva, 2003.

AUTIO, M.; HEINONEN, V. To consume or not to consume? Young people's environmentalism in the affluent Finnish society. *Young*, v.12, n.2, p.137-153, 2004.

BRASIL. *Constituição Federativa do Brasil*, 1988. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 09 set. 2024.

BRASIL. Lei nº 12.305 de 02 de agosto de 2010. Dispõe sobre a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS). *Diário Oficial da União*, Brasília, n. 147, p. 3, 3 ago. 2010.

BRASIL. Resolução Conama nº 005, de 05 de agosto de 1993 1993. Disponível em: <https://www.ibama.gov.br/sophia/cnia/legislacao/MMA/RE0005-050893.PDF>. Acesso em: 09 set. 2024.

BROWN, L. R.; WOLF, E. C. *Reclaiming the future*. New York: W.W. Norton, 1988.

BURNS, T. R. Sustainable development: Agents, systems and the environment. *Current Sociology*, v. 64, n. 6, p. 875-906, 2016.

ENTRE Folhas. *Lei Municipal 536/2012, 14 de junho de 2012*. Dispõe sobre a criação de áreas de reflorestamento no município de Entre Folhas/MG. Disponível em: <https://www.entrefolhas.mg.gov.br/legislacao-categorias/leis-ordinarias/leis-ordinarias-2012/172-lei-ordinaria-n-536-2012/file>. Acesso em: 09 set. 2024.

MARTINS, S. V. *Recuperações de áreas degradadas: ações em áreas de preservação permanente, voçorocas, taludes rodoviários e de mineração*. 2. ed. Viçosa, MG: Aprenda Fácil, 2010.

MARTINS, S. V. *Recuperações de matas ciliares*. 2. ed. Viçosa, MG: Aprenda Fácil, 2007.

PEREIRA, J. *O feijão Guandu: uma opção para a agropecuária brasileira*. Planaltina: EMBRAPA, 1985.

REIS, J. P.A; FERREIRA, O. M. *Aspectos Sanitários Relacionados à Apresentação do Lixo Urbano para Coleta Pública*. Goiânia: Universidade Católica de Goiás, 2008.

SILVA, J. I. A. O. Reflexões teóricas acerca da “crise ambiental”: possibilidades de novas orientações para as políticas públicas ambientais. *Ciências Sociais Unisinos*, v. 52, n. 2, p.205-213, 2016.

PARTE 4

MINERAÇÃO SUSTENTÁVEL E REFLORESTAMENTO:

A REABILITAÇÃO DE ÁREAS
MINERADAS E MINERAÇÃO
RESPONSÁVEL



UMA ANÁLISE DA PAISAGEM CÁRSTICA DO MUNICÍPIO DE PRUDENTE DE MORAIS/MG: SEUS ASPECTOS NATURAIS, ALTERAÇÕES AMBIENTAIS, NECESSIDADES LEGAIS EDUCACIONAIS E POTENCIALIDADES

Ana Carolina de Souza Lopes¹, Ana Gabrielle Silva Caetano¹, Bruno Gabriel de Oliveira Afonso¹, Hiago Vieira Rodrigues¹, Julia Livia Gomes Goulart¹, Laura Mara Martins do Espírito Santo¹, Maria Rita Rodrigues França¹, Pedro Henrique Félix Abreu¹, Pedro Henrique Fernandes¹, Pedro Henrique Jesus da Silva Almeida¹, Rebeca Lindsay Soares Almeida¹, Sofia Carolina Oliveira Santos¹, Eduardo Geraldo Teixeira Neves², Josélio Ferreira de Oliveira³

1 INTRODUÇÃO

Localizada na região Central de Minas Gerais, Prudente de Moraes é uma cidade com 10.931 habitantes, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2021). Uma cidade pequena, com uma

1 Escola Estadual João Rodrigues da Silva (Prudente De Moraes/MG).

2 Orientador, Escola Estadual João Rodrigues da Silva, eduardo.neves@educacao.mg.gov.br.

3 Tutor, Escola Estadual Engenheiro Queiroz Júnior, joselio.oliveira@educacao.mg.gov.br.

área territorial de 126,174 Km², distante 64 km de Belo Horizonte e 12 km de Sete Lagoas. Pode ser considerada uma cidade-dormitório devido ao seu reduzido dinamismo econômico, sobretudo quanto às atividades industriais e comerciais, com baixa oferta de trabalho e significativos deslocamentos diários de parte de seus moradores para cidades vizinhas, tanto para o trabalho quanto para estudo e busca por serviços diversos.

Contudo, sua proximidade com a capital Belo Horizonte e um polo regional, Sete Lagoas, a torna eixo de ligação entre essas cidades e a deixa em processo de expansão urbana e rural. Só não se sabe, ao certo, o nível de ordenação desse crescimento, nem tampouco quais foram as reais transformações ocorridas nas paisagens desse município nas últimas décadas.

E é neste contexto de alterações das paisagens que o presente trabalho se concentra, propomos assim uma análise da paisagem do município de Prudente de Moraes. As análises de paisagens podem dizer muito sobre como uma população trata seu meio ambiente ou como essa mesma população se identifica com o lugar onde vive.

Segundo Puntel (2007), é importante entender que a paisagem, ao se apresentar dessa ou daquela forma, não é por um acaso, pois muitas foram as interferências da sociedade, dos processos produtivos e dos próprios movimentos da natureza, visto que a fisionomia da paisagem também se explica pelos agentes internos e externos da natureza. O que o autor quer nos dizer é que o relevo e as paisagens de um determinado lugar, além de serem alterados pelas atividades humanas, através de desmatamento, construções, atividades agropecuárias e industriais, se modificam também pela ação dos agentes internos, como o tectonismo, vulcanismo e abalos sísmicos, e externos, como o vento, chuva, gelo, rios, variação de temperatura e até organismos biológicos.

Essa é a proposta desta pesquisa, identificar e divulgar os aspectos naturais, as alterações ambientais, as necessidades legais-educacionais e potencialidades da paisagem cárstica do município de Prudente de Moraes/MG. Dessa maneira, acredita-se que seja possível contribuir para o desenvolvimento sustentável da cidade, pesquisando de maneira

sistematizada essas transformações em suas paisagens cársticas e, por meio da publicação de um livro, promover e gerar conhecimento à população, justamente por se tratar de uma “ferramenta” de fortalecimento para a conservação e a preservação ambiental.

Quais são os aspectos naturais, sobretudo relacionados ao relevo cárstico do município e as principais alterações em suas paisagens? Como produzir e levar conhecimento sobre as paisagens cársticas do município para a população? Como gerar sentimento de pertencimento dos prudentinos ao lugar onde vivem? Perguntas fáceis de serem feitas, extremamente complexas de serem respondidas. Mas é esse o fio condutor, a tônica desta pesquisa.

1.1 Relevo e paisagem cárstica

As atividades antrópicas e os processos geomorfológicos, por exemplo, são responsáveis por modelar, transformar, definir e redefinir paisagens. Especificamente em Prudente de Morais, essas paisagens naturais se configuram em um relevo extremamente peculiar, o carste.

Segundo Neves, Oliveira e Barbosa (2007) o relevo cárstico ou morfologia cárstica é o relevo típico de Sete Lagoas e cidades vizinhas, como Prudente de Morais, são provenientes de processos evolutivos cársticos, ou seja, são consequências da carstificação (processos químicos de dissolução em rochas solúveis pela ação de água acidificada).

As rochas carbonáticas, como os calcários, típicos dessa região, sofrem esses processos de dissolução, dando condições naturais ao desenvolvimento de cavidades subterrâneas (cavernas), além de formações muito peculiares, como os afloramentos, popularmente chamados de pedreiras e encontrados em várias partes do município.

2 DESENVOLVIMENTO

Quanto aos procedimentos, esta é uma “pesquisa de campo”, subsidiada por outros dois procedimentos, “a pesquisa bibliográfica” e a

“pesquisa qualiquanti”. Foi desenvolvida e conduzida por um Núcleo de Pesquisa, composto por alunos do ensino médio da Escola Estadual João Rodrigues da Silva, do Município de Prudente de Moraes/MG, sob a orientação do professor de Geografia da escola.

A pesquisa aconteceu entre os meses de outubro de 2021 a outubro de 2022 e foi desenvolvida e aplicada na cidade de Prudente de Moraes//MG, com foco nas áreas tipicamente cársticas do município.

Esta é uma pesquisa científica, com caráter pedagógico para seus pesquisadores, por se tratar de uma proposta de Iniciação Científica na educação básica, subsidiada pela Secretaria Estadual de Educação de Minas Gerais (SEE/MG) e organizada pela Coordenação de Temáticas Especiais e Transversalidade Curricular, que integra a Diretoria de Modalidades de Ensino e Temáticas Especiais, da Superintendência de Políticas Pedagógicas/Subsecretaria de Desenvolvimento da Educação Básica.

Esse núcleo de pesquisa definiu de forma clara seu objeto de estudo, paisagens cársticas, e esta pesquisa se baseia na observação e na análise da paisagem.

2.1 Estudos bibliográficos sobre o relevo cárstico

Foram realizados estudos bibliográficos sobre o relevo cárstico, consultando cartilhas, livros e artigos científicos de sites de universidades e aqueles especializados, em bibliotecas virtuais de publicação acadêmica, como Google Acadêmico e SciELO. Identificou-se, por meio de estudos bibliográficos e análise de mapas geológico e geomorfológico de instituições governamentais, como Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Serviço Geológico do Brasil (CPRM), Agência nacional de Mineração (ANM), entre outras, e imagens de satélite do programa de computador Google Earth, as áreas tipicamente cársticas do município.

2.2 Pesquisa quali-quantitativa com a população do município

Entrevistamos os moradores da cidade, a fim de obter dados e relatos sobre as alterações nas paisagens ao longo dos tempos e possíveis áreas de relevante aspecto natural, assim como o nível de sentimento de pertencimento ao município e o nível de conhecimento da população sobre a existência de importantes aspectos científicos da cidade, relacionadas ao carste, como as cavernas, Arqueologia e Paleontologia.

Elaboramos e aplicamos um questionário com perguntas voltadas para a população jovem (Até 19 anos), adulta (20 à 59 anos) e idosa (com mais de 60 anos) residente em zonas rurais e urbanas do município.

Os questionários foram aplicados pelo núcleo de pesquisa por meio de abordagem direta na rua principal do Centro da cidade, nas proximidades da escola e na própria escola com alunos maiores de 16 anos. Foram 188 pessoas entrevistadas. Todas as pessoas assinaram os documentos referentes à Ética na Pesquisa Científica. A pesquisa aconteceu entre os meses de março e maio de 2022.

2.3 Pesquisa de campo

Após identificação das áreas tipicamente cársticas, definiu-se àquelas prioritárias para esta pesquisa e que foram exploradas. Para a definição das prioridades, levou-se em conta: as pesquisas bibliográficas com o relato da existência de cavernas relevantes, a ocorrência de sítios arqueológicos ou paleontológicos e a pesquisa quali-quantitativa com relatos de lugares relevantes.

A partir daí foi possível elaborar um planejamento de trabalhos de campo, com a definição de quantidade, locais, tempo estimado, entre outros dados. Escolhemos os seguintes lugares: Área rural de Prudente de Moraes, Fazenda Topázio, Maciço da Escrivania e Gruta do Peão. Cada trabalho de campo se organizou em três momentos, sendo: (1) Pré-campo: Nesse momento, providenciou-se autorizações dos proprietários

das fazendas onde ocorrem os afloramentos e as cavernas; contratação de transporte e compra de alimentação; definições de rotas; orientações básicas de segurança e definição de objetivos no trabalho de campo específico. (2) Campo: Explorou-se as áreas prioritárias, para fotografias e anotações. (3) Pós-campo/Tratamento de dados: Após cada trabalho de campo, ocorreram a seleção e a identificação de fotos, análises das paisagens registradas, organização de registros e arquivamento.

2.4 Visitas técnicas

As visitas ocorreram concomitantemente com os trabalhos de campo, em unidades de conservação de municípios do entorno, com intuito de se compreender os formatos de exploração turística-sustentável do carste. Ocorreram as seguintes visitas técnicas: (1) Gruta do Baú (Pedro Leopoldo/MG) (2) Monumento Natural Estadual Gruta Rei do Mato, Gruta Rei do Mato, Grutinha, Trilha e Gruta do Trevo (Sete Lagoas/MG). (3) Parque Estadual da Cerca Grande (Matozinhos/MG). (4) Monumento Natural Estadual Peter Lund, Museu Casa Guimarães Rosa (Cordisburgo/MG).

2.5 Produção do livro

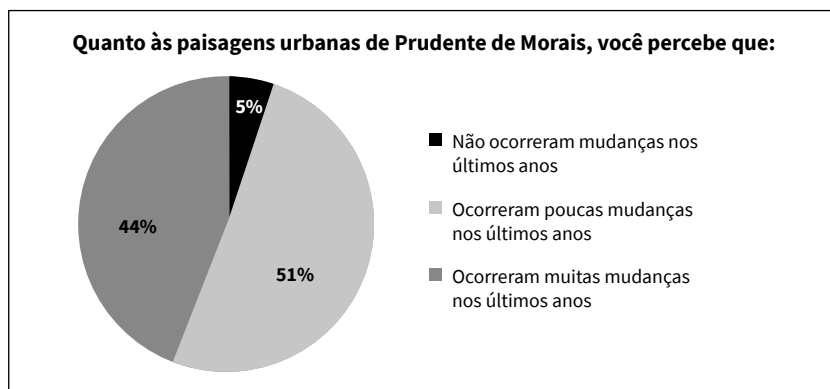
A proposta foi organizar, selecionar e compilar todo o material produzido ao longo do projeto para a produção e a publicação de um livro impresso e *e-book*. O livro foi constituído com elementos visuais, como fotos, gráficos e ilustrações. Se utilizou das habilidades de desenhista de dois alunos componentes do núcleo de pesquisa para a criação de personagens, incluídos no livro.

2.6 Clube Espeleológico

Foi criado um Clube Espeleológico com objetivos didático-pedagógicos sobre o tema.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES: PESQUISA QUALI-QUANTI

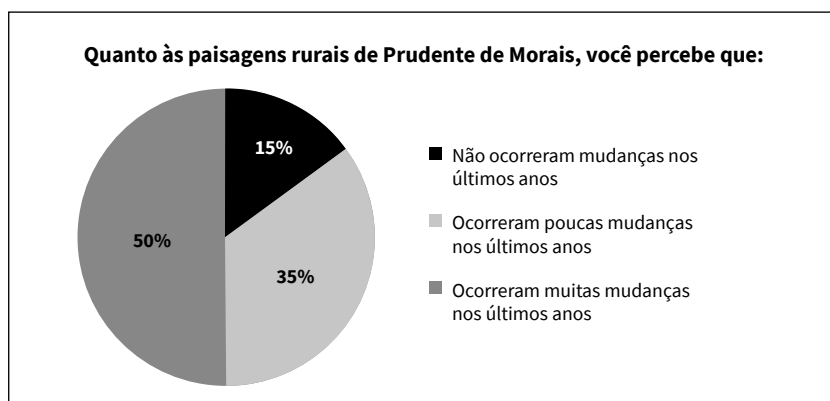
Gráfico 1: Gráfico quanto às paisagens urbanas de Prudente de Morais



Fonte: Elaborado pelos autores, 2022.

Do total de entrevistados, 51% percebem que ocorreram poucas mudanças nos últimos anos nas paisagens urbanas do município de Prudente de Morais, 44% percebem que ocorreram muitas mudanças e 5% percebem que não ocorreram mudanças. Poucas ou muitas, as mudanças nas áreas urbanas, de fato, ocorreram, portanto foram percebidas pelos entrevistados.

Gráfico 2: Gráfico quanto às paisagens rurais de Prudente de Morais



Fonte: Elaborado pelos autores, 2022.

As mudanças de fato ocorreram, e 85% dos entrevistados a percebem, contudo quando comparamos o Gráfico 1 e o Gráfico 2, há um número maior de pessoas que não perceberam mudanças no espaço rural quando comparado com os que não percebem mudanças no espaço urbano, o que pode estar relacionado ao fato dessas pessoas não terem acesso às áreas rurais. Por outro lado, aumenta a porcentagem de pessoas que percebem muitas mudanças nos últimos anos, o que pode estar relacionado a um maior acesso à informação quanto aos problemas ambientais genéricos e típicos do meio rural.

Ainda, outras doze perguntas foram feitas aos entrevistados, dentre elas: “Você sabia que em Prudente de Moraes tem 92 cavernas?”, 48% disseram não saber que existiam cavernas em Prudente de Moraes, 45% responderam que não sabiam nem da existência de cavernas na cidade, já 7% afirmaram que sabiam da existência de cavernas. Portanto, 93% dos entrevistados desconhecem um aspecto natural de sua própria cidade, já o restante que afirma conhecer pode estar relacionado a alguma experiência na área rural ou mesmo à atividade profissional em áreas, como mineração.

Perguntamos: “Você sabia que povos primitivos deixaram pinturas em algumas das cavernas de Prudente de Moraes?”, 43% disseram não saber sobre as pinturas; 38% não sabiam que existiam cavernas na cidade, muito menos pinturas dentro delas; 15% já ouviram falar e apenas 4% ouviram histórias sobre isso. Esse já era um resultado esperado, a maioria não ter ciência desse aspecto arqueológico. Este dado aponta uma necessidade real de difusão de informação e conhecimento.

3.1 Trabalho de campo

Foram realizados trabalhos de campo para o levantamento e a geração de dados descritivos, fotografias sobre as áreas com relevantes aspectos naturais e as transformações ocorridas ao longo dos tempos nas paisagens tipicamente cársticas do município, considerando os impactos ambientais e econômicos gerados pelas atividades mineradora, agropecuária e urbano-industrial.

Na imagem (Figura 1), ao fundo, é possível identificar a presença da rocha calcária, um afloramento de rocha que configura o relevo cárstico. Há presença de árvores da “Mata Seca”. O gado, presente na imagem, evidencia um ambiente de pastagens, paisagem típica, uma vez que esta é uma atividade econômica comum da região (Figura 1). Apesar de importante, a criação do gado provoca uma série de problemas ambientais, tais como o próprio desmatamento para o desenvolvimento de pastagens de capim, consequente perda de biodiversidade, compactação do solo, emissão de metano, dentre outras.

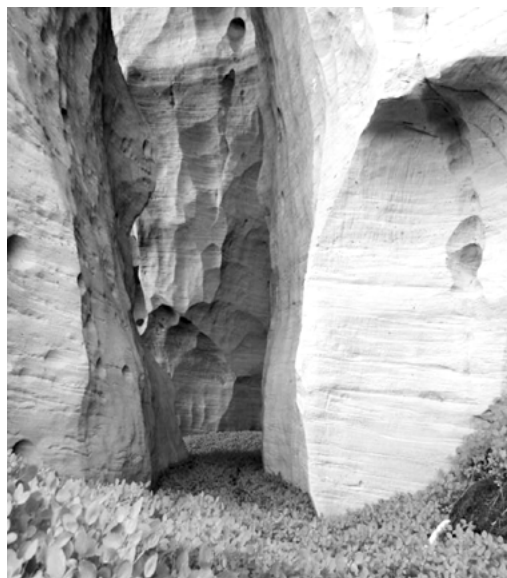
Figura 1: Pecuária extensiva ao entorno dos afloramentos calcários - Prudente De Moraes/MG



Fonte: Elaborado pelos autores, 2022.

Nos maciços calcários, podem ser observadas feições que possibilitam o entendimento dos processos geológicos e geomorfológicos de sua formação (Figura 2). Conseguimos perceber, claramente, as camadas de deposição de sedimentos que originaram a rocha sedimentar. As “linhas” ou “ondas”, nas paredes das cavernas e do próprio paredão calcário da Escrivania, demonstram a ação da água na rocha, dando a ela diferentes formas. No interior dessa caverna, por exemplo, a marca escura, no alto, evidencia a presença recente de água. Há poucos meses, este local, de onde tiramos esta foto, estava inundado. Os paredões, as cavernas e os sumidouros nos maciços calcários captam a água de chuva e abastecem aquíferos cársticos. E é exatamente deles que sai a água que abastece as nossas casas.

Figura 2: Caverna Maciço de Escrivania, em Prudente De Morais/MG



Fonte: Elaborado pelos autores, 2022.

Muitas fotografias de diferentes paisagens foram registradas, afloramentos calcários, vegetação, pastagens, áreas plantadas, animais, cavernas, pinturas rupestres, espeleotemas e variados aspectos antrópicos.

Foram centenas de fotos e muitas delas receberam uma análise descritiva e interpretativa, o que nos permitiu compreender um pouco mais os diferentes processos naturais e antrópicos que compõem as paisagens cársticas da cidade. A reflexão traz o conhecimento e a capacidade de agir de forma mais consciente e consequente. Esta pesquisa nos leva à consciência ambiental.

3.2 Produção do livro

O livro é uma história literária, com personagens fictícios, informações científicas e fotografias. É uma contribuição para o desenvolvimento sustentável da cidade, por promover e gerar conhecimento à população,

assim como por se tratar de uma “ferramenta” de fortalecimento para a conservação e a preservação do relevo cárstico de Prudente de Moraes.

3.3 Clube espeleológico de pesquisa

Foi criado o clube espeleológico, batizado de “Espeleo Clube Limeiras”, nos moldes dos clubes de ciências. A proposta é que para o ano de 2023, o Clube tenha continuidade com os mesmos e/ou novos alunos.

Figura 3: Logo do Espeleo Clube Limeiras



Fonte: Elaborado pelos autores, 2022.

3.4 Desafios e potencialidades

Sem dúvida, um dos desafios enfrentados nesta pesquisa foi exatamente a dificuldade de acessar as áreas de afloramentos e cavernas, uma vez que estão em propriedades particulares. Para todos os trabalhos de campo, solicitamos autorização, mas queríamos ter visitado muito mais, principalmente aquelas cavidades com relatos de ocorrência de sítios arqueológicos. Alguns afloramentos pertencem a empresas de mineração. Fizemos contato com algumas, mas sem sucesso, pelo menos até o momento.

Enxergamos a cidade de Prudente de Moraes com um potencial gigante para a exploração turística. Os afloramentos e as cavernas podem sim gerar renda e trabalho para a população. Esportes de aventura,

turismo pedagógico, espeleoturismo e pesquisas científicas podem indicar uma vocação que não seja a de praxe.

Segundo Cartelle (2021) foi numa sequência de pequenas grutas denominadas da Escrivania, em Prudente de Moraes, que Lund obteve mais peças fósseis. Estivemos na Escrivania e a sensação é que ainda há muito a ser descoberto. Não só isso, Peter Lund, o famoso paleontólogo dinamarquês, esteve em nossa cidade, fez grandes descobertas e isso não é explorado para gerar sentimento de pertencimento. Perguntamos às pessoas se já tinham ouvido falar de Peter Lund e 78% responderam que “não tinham a mínima ideia de quem seja”. Há um caminho longo, mas possível a ser percorrido nesse sentido.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Concluimos que ao realizar estudos sobre as paisagens cársticas de Prudente de Moraes, o conhecimento sobre os aspectos naturais, como o relevo e a arqueologia se dá muito ausente pela população.

Diante de tudo que foi pesquisado, e de todas as informações e conhecimentos adquiridos, conclui-se que a percepção da população é de que ocorreram mudanças consideráveis nas paisagens do município ao longo dos anos.

E dessa forma, essa descoberta justifica e consubstancia a proposta do livro que está sendo criado pelo núcleo de pesquisa, uma vez que desejamos contribuir para uma melhor compreensão dos aspectos naturais da cidade. E através do livro contribuir para a identificação dos moradores com o lugar onde vivem.

REFERÊNCIAS

CARTELLE, C. O Katalog de Peter Lund. *Revista Ecológico*, Belo Horizonte. ed. 135, ago. 2021. Disponível em: <http://revistaecologico.com.br/revista/edicoes-antiores/edicao-135/>. Acesso em: 09 de set. 2022.

IBGE - Instituto brasileiro de geografia e estatística. *Cidades e Estados*. Rio de Janeiro, 2021. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/prudente-demorais/panorama>. Acesso em: 26 dez. 2021.

MOMOLI, R. S. *Manual das Cavernas*. Goiânia: SECOM/UFG, 2019.

MOURA, P. E. F. Meio ambiente e geoecologia da paisagem: indicadores de degradação em áreas cársticas. *Revista geonorte*, Edição Especial 5, v. 7, n. 26, p.172-185, 2016.

NEVES, E. G. T.; OLIVEIRA, M. R.; BARBOSA, W. G. *Caracterização de Ecossistemas de Sete Lagoas*. Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais (EMATER-MG), 2007, p. 67 – Anexo.

PUNTEL, G. A. A paisagem no ensino da geografia. *Ágora*, Santa Cruz do Sul, v. 13, n. 1, p. 283-298, jan./jun. 2007.

O CASO DA MINERAÇÃO E OS MORADORES DO ENTORNO DO DISTRITO DE AMARANTINA-OURO PRETO/MG

Ihara Luiza Mendes Pedrosa¹, Izabel Aganete Lunardi Zambenedetti Silva¹, Marilene Aparecida Moreira Telecio¹, Nayra Rita Lopes Oliveira¹, Sara Maria da Anunciação Coelho¹, Sthefany Acácio do Carmo¹, Cláudia de Paula Pinto², Josélio Ferreira de Oliveira³

1 INTRODUÇÃO

Amarantina é um dos doze distritos que constituem o município de Ouro Preto/MG, situado na Rodovia dos Inconfidentes, a 25 km da sede do município. O povoado teve origem por volta do ano de 1700, em decorrência da crise de fome que atingiu Vila Rica (Ouro Preto). Em busca de melhores condições de sobrevivência, algumas pessoas abandonaram a mineração e foram atrás de terras propícias para a agricultura.

A partir dos sítios e das fazendas que foram se aglomerando na localidade, a agricultura e a pecuária desenvolveram-se rapidamente,

1 Escola Estadual Professora Maria do Carmo Almeida (Ouro Preto/MG).

2 Orientadora, Escola Estadual Professora Maria do Carmo Almeida, claudia.pinto@educacao.mg.gov.br

3 Tutor, Escola Estadual Engenheiro Queiroz Júnior, joselio.oliveira@educacao.mg.gov.br.

transformando o lugarejo em ponto importante de rotas comerciais de abastecimento, além de pouso para tropeiros e sertanistas. Daquele momento até hoje, muita coisa mudou e, atualmente, a economia local está baseada no comércio e na prestação de transporte de gêneros (Gaspar, 2010).

Muito embora a economia local não tenha iniciado com a mineração, essa atividade passou a ser desenvolvida no distrito a partir de 1998, quando uma empresa mineradora lá se instalou e, desde então, vem desenvolvendo a extração de rocha para produção de insumos para a construção civil.

A empresa está situada na Fazenda Ponte de Pedra, cujo acesso se dá por uma das entradas principais do distrito e, posteriormente, pela Rua Ponte de Pedra, onde residem famílias que estão ali há mais de quatro gerações. Os moradores do entorno vêm sendo afetados pelas atividades da empresa desde sua instalação, todavia há alguns anos a situação tem ficado mais agravante, uma vez que a mineradora vem ampliando suas atividades.

Assim, ao mesmo tempo em que a empresa amplia suas atividades minerárias, aumentam também os problemas enfrentados pelos moradores, que segundo os relatos são: poeira constante, detonações que causam rachaduras nas casas; aumento do fluxo de caminhões e carretas na entrada principal do distrito.

Tais problemas não são um caso isolado do distrito de Amarantina, uma vez que pesquisas apontam os mesmos problemas sentidos por moradores que residem próximo às mineradoras: alterações ambientais, conflitos de uso do solo, depreciação de imóveis circunvizinhos, geração de áreas degradadas e transtornos ao tráfego urbano (Bitar, 1997).

Para agravar a situação, no final do ano de 2020, os moradores foram surpreendidos com a notificação da ação de Servidão Mineral promovida pela empresa desde o ano de 2018 com o intuito de ampliar o empreendimento minerário naquela localidade, obrigando moradores a desistirem de seus imóveis, mediante indenização.

A Servidão Mineral pode ser entendida como o direito de uso de um imóvel alheio para ampliação da mineração. A Agência Nacional de Mineração traz a seguinte definição: “Servidão Minerária é o instrumento

que tem como objetivo viabilizar o empreendimento minerário. É uma área, situada dentro ou fora do polígono do título, para instalação das estruturas necessárias ao desenvolvimento dos trabalhos de lavra” (Brasil, 2022).

Essa circunstância, levou alguns dos moradores afetados a entrar com um processo contra a empresa, colocando ainda mais em evidência os diversos problemas que vinham enfrentando. O processo está em andamento e ganhou repercussão na comunidade, na mídia regional e estadual, contando com o apoio daqueles que se sensibilizaram com a situação.

Ter que sair das próprias casas em função da atividade mineradora já aconteceu em outros lugares, como aponta Milanez:

Em situações onde as minas encontram-se próximas às áreas urbanas, a transformação também ocorre no ambiente construído. Assim, no caso de Congonhas, a Vila Operária de Casa de Pedra, construída pela Companhia Siderúrgica Nacional (CSN) nos anos 1950, foi “desmobilizada” 30 anos mais tarde para permitir ampliação da mina. No momento de sua demolição, a vila contava com quase trezentas casas, cinema, praça de esportes, grupo escolar, igreja, hospital e uma população de quase 3 mil pessoas (Rodrigues, 2011 *apud* Barbosa; García, 2012).

Outro caso emblemático pode ser identificado em Itabira, uma das cidades com maior tradição em mineração do país. Em Itabira, para garantir a expansão das minas da Vale, foram desmobilizados diferentes grupos de moradia operária, como Vila Sagrado Coração de Jesus, Vila Conceição de Cima e Vila Cento e Cinco, bem como bairros não vinculados à mineradora, como o Aglomerado da Camarinha e a Vila Paciência (Souza, 2007; Milanez, 2017, p. 94-95).

Por se tratar de um assunto recorrente na comunidade, a Escola Estadual Professora Maria do Carmo Almeida optou por desenvolver esse tema no Projeto de Pesquisa para participar do Programa de Iniciação Científica promovido pela Secretaria de Estado de Educação do Estado de Minas. O presente trabalho visou investigar se a população de Amarantina tinha conhecimento sobre o que significa Servidão Mineral, uma vez que existem diversas faixas sobre esse assunto afixadas em vários pontos da localidade.

2 DESENVOLVIMENTO

A pesquisa teve início em setembro de 2021, e a primeira fase do projeto foi direcionada para o levantamento de todas as famílias que moram no entorno da empresa mineradora.

O núcleo de pesquisa que, naquele momento, contava com 12 integrantes fez várias visitas aos locais onde moram as famílias e, de casa em casa, foram pegando o contato daqueles que aceitaram participar das entrevistas. Como método da pesquisa, foi planejado desenvolver uma entrevista semiestruturada que permitiria conhecer mais detalhadamente os problemas enfrentados por tais moradores.

Ao mesmo tempo, foi realizado um levantamento bibliográfico sobre Mineração e seus impactos. Para ampliar o conhecimento sobre o tema, também foram organizadas palestras que aconteceram durante o decorrer da pesquisa, com professores de outras instituições, que dominam o assunto.

A primeira palestra aconteceu em novembro de 2021, ainda no ensino remoto, com o Professor Mestre Robson de Souza, da rede estadual de ensino, que falou sobre os desdobramentos socioeconômicos e ambientais da atividade mineradora, seus benefícios e prejuízos.

Em março de 2022, aconteceu a segunda palestra, na escola, com o Professor Doutor Ernani Mota de Lima, da UFOP/MG, que apresentou a história da mineração no Brasil, abordando seus impactos. A terceira palestra aconteceu em julho de 2022 e teve como tema a Servidão Minerária. Ela foi realizada pelos advogados Rogéria Labanca Raposo e Pedro Gustavo Gomes Andrade. Eles falaram sobre a história das leis da mineração com enfoque na Servidão Mineral.

Com a preocupação em desenvolver uma pesquisa que fosse neutra, solicitamos à empresa mineradora uma visita do Núcleo de Pesquisa às suas dependências para, além de conhecer as atividades ali desenvolvidas, que pudessem escutar a versão da mesma sobre o que vem acontecendo em relação aos moradores do entorno. Essa solicitação não foi respondida. No decorrer da pesquisa, foram feitas outras tentativas de contato, porém também sem êxito.

Como não foi possível conhecer as atividades da mineradora a partir das suas dependências, foi organizada uma visita técnica nas proximidades da mineradora sob orientação de um morador vizinho à empresa. A partir dessa visita foi possível conhecer a dimensão da mineradora, um pouco das atividades desenvolvidas, verificar o trânsito de carretas saindo e entrando na empresa e perceber a poeira, tanto no ar quanto nas residências. Na Figura 1, é possível observar a cava da mineradora e seu entorno.

Figura 1: Fotografia da cava da mineradora e seu entorno



Fonte: Acervo dos autores, 2022.

Optou-se por trabalhar com o formulário da plataforma Google por ser uma ferramenta mais acessível às alunas. Após a elaboração do formulário, foi necessário definir algumas questões para que os resultados representassem a opinião da comunidade. Para estipular o tamanho da amostragem, foi utilizada uma calculadora on-line da empresa *Survey Monkey*.⁴ Ela calcula o tamanho da amostragem a partir do tamanho da população, do grau de confiança e da margem de erro que se pretende atingir na pesquisa. Com uma população de 3.557, um

⁴ A empresa Survey Monkey é especializada em desenvolvimento de pesquisas e oferece em seu site uma calculadora que fornece o tamanho ideal para amostra de pesquisa. Disponível em: <https://pt.surveymonkey.com/mp/sample-size-calculator/>. Acesso em: 10 set. 2024.

grau de confiança de 95% e margem de erro de 5%, a amostra deveria ser de 347 formulários respondidos.⁵ O público-alvo seria a população de Amarantina em geral.

Antes da divulgação do formulário, foi realizado um teste com os alunos da própria escola, para averiguar se havia erros e o que precisava ser modificado. Após esse momento de teste, o formulário foi divulgado na escola, nos grupos de *WhatsApp* e nas redes sociais para que fossem respondidos. Por algumas vezes, o Núcleo de Pesquisa saiu às ruas da localidade em busca de atingir a meta da amostra.

A divulgação do formulário aconteceu no início do mês de junho e o prazo estipulado para atingir o total da amostra era até o final do mês de julho. O núcleo de pesquisa percebeu uma certa resistência por parte de algumas pessoas em responder o formulário, pois envolvia a mineradora, e achavam que poderia trazer problemas. Outras pessoas se comprometeram a responder e não responderam, outros achavam que a pesquisa poderia prejudicar a empresa e isso poderia comprometer o emprego delas. Após enfrentarmos várias dificuldades, optamos por reduzir o nível de confiança de 95% para 85%. Com essa adaptação, a amostra foi ajustada para 196 formulários. Graças a essa medida, conseguimos obter respostas de 218 formulários.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O formulário continha 17 perguntas e 218 pessoas responderam. Ele abordou questões sobre a empresa mineradora, sobre o que ela produz, há quanto tempo está funcionando no distrito, os benefícios que traz para a região. Também foi perguntado sobre o que é Servidão Mineral, se há danos na residência provocados pelas atividades da empresa. Foram obtidos resultados interessantes, porém serão enfatizados somente os que são essenciais para a compreensão da pesquisa.

⁵ Esse quantitativo da população de Amarantina foi retirado do site da Prefeitura de Ouro Preto. Disponível em: <https://turismo.ouropreto.mg.gov.br/distrito/34>. Acesso em: 15 maio 2022.

Da parcela da população que respondeu, temos que 35,8% delas residem no centro de Amarantina. Apesar de ser um distrito pequeno, a população utiliza uma divisão de ruas como se fossem bairros. Alguns mais próximos à área central e outros mais distantes, além dos subdistritos que compõem o distrito. Isso nos leva a entender por que 28,9% responderam que da sua residência não conseguem ouvir os barulhos das detonações que ocorrem na mineradora. Enquanto 66,5% disseram que ouvem.

Na pergunta se a residência é afetada de alguma forma pelo funcionamento da mineradora, 67,4% dos 218 formulários, respondeu que sim. Essa pergunta foi complementada por uma questão aberta, onde foi solicitado que mencionasse o que tem afetado a residência. Das 80 respostas obtidas, os danos mencionados foram: rachaduras, tremores, poeira, barulho e grande fluxo de carretas. Sendo que as rachaduras ocupam o primeiro lugar com 38 respostas, seguido pela poeira, que foi mencionada 24 vezes, depois pelo barulho com 20 menções, os tremores 18 vezes e, por fim, o grande fluxo de carretas, mencionado 5 vezes. Mas é importante salientar que em 19 respostas, as pessoas apontaram os 4 principais problemas: rachaduras, tremores, poeira e barulho. Cabe ressaltar também que essa pergunta não estava no formulário como obrigatória, por isso em 218 formulários respondidos, somente 80 pessoas responderam.

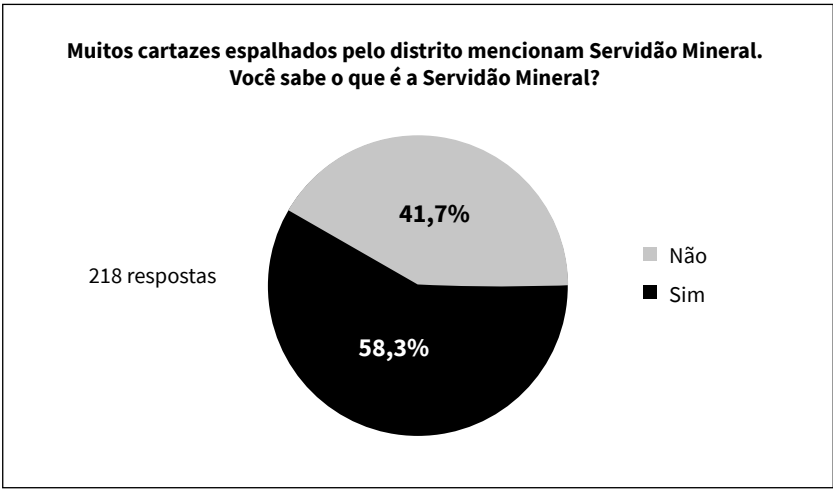
Esses mesmos danos também são apontados em outras pesquisas sobre moradores circunvizinhos à mineração. Veja o caso de Itabira:

[...] acentuaram-se os problemas sentidos pelos moradores de Vila Paciência. Entre esses, os mais comuns são, além do material particulado, o ruído e a vibração que, de acordo com relatos, levam ao surgimento de rachaduras, ruptura de vidros e danificação dos imóveis. Como consequência, houve uma desvalorização significativa dos imóveis (Guimarães, Milanez, 2017, p. 222).

Quando foi perguntado se conheciam o que era Servidão Mineral, uma porcentagem de 58,3% disse que sim, para 41,7% que respondeu não, como demonstra a Figura 2. Levando em consideração que por todo

o distrito têm faixas falando sobre a Servidão Mineral, que o conflito existente entre mineradora e moradores foi muito divulgado na mídia regional desde o final de 2020 e que existe uma organização dos moradores envolvidos, a porcentagem daqueles que desconhecem o conceito é relativamente grande, o que demonstra que a mobilização dos moradores afetados não conseguiu atingir toda a população do distrito.

Figura 2: Gráfico sobre Servidão Mineral



Fonte: Acervo dos autores, 2022.

Também foi perguntado se conheciam o Imposto CFEM – Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais. Nessa pergunta, 72% alegaram não conhecer, enquanto 28% disseram que conhecem. Sobre o CFEM:

A Compensação Financeira foi estabelecida pela Constituição Federal de 1988 como uma contrapartida financeira paga pelas empresas mineradoras à União, aos Estados e Municípios pelo uso dos bens minerais no território, já que são bens não renováveis e podem acabar. Em 2017, foi criada a Lei 13.540, que inclui a compensação menor para os municípios que são atravessados por uma ferrovia, mineroduto, que possuem uma barragem ou qualquer outra infraestrutura associada à mineração, já que também sofrem impactos com a atividade (Ridart, 2022).

O CFEM pode ser definido como:

[...] uma contraprestação pela utilização econômica dos recursos minerais em seus respectivos territórios, isto é, ela é uma contrapartida da empresa exploradora aos municípios, estados e União pela exploração dos minerais. Foi estabelecida pela Constituição de 1988 (...). Assim, depois que essa compensação é paga, ela é dividida entre a União, os Estados e os Municípios e esses valores “devem ser aplicadas em projetos que direta ou indiretamente revertam em prol da comunidade local, na forma de melhoria da infraestrutura, da qualidade ambiental, da saúde e educação” (CNM, 2012).

Na pergunta sobre a empresa trazer benefícios para o distrito, 56% responderam que não, enquanto 44% disseram que sim. Relacionada a essa pergunta, havia a questão aberta para colocarem quais seriam os benefícios. Em 99 respostas, 54 disseram que a empresa traz empregos para a localidade. Outros benefícios apontados foram: ajuda social, apoio financeiro para a festa tradicional da localidade e cursos.

Nessa mesma questão que deixava espaço para que os respondentes falassem sobre os benefícios trazidos pela empresa, chamou atenção duas respostas:

O número de empregos e favorecimentos a comunidade pela empresa só aumentou depois que as pessoas que estão na área de servidão começaram a reivindicar seus direitos, deixando claro uma política da Empresa de manipulação das pessoas através de suas necessidades para o favorecimento da Empresa. Com isso as pessoas não ficam a vontade de reclamar por uma melhor qualidade de vida para todos, pois ficam dependentes ou com medo de perder o emprego ou fazer que um parente perca o emprego também. Pois há uma clara perseguição às pessoas que reivindicam seus direitos.

A outra resposta:

Atualmente a pedreira traz benefícios para alguns moradores de Amarantina, fornecendo emprego e renda para o nosso distrito. Porém, a meu ver, os danos causados ao meio ambiente e a forma que eles “obrigam” os moradores a venderem suas casas não corresponde com os empregos ofertados. Daqui a 30 anos, como vai estar o nosso distrito? E assim que acabar os recursos minerais, qual vai ser a atitude da pedreira? Os empregos ofertados hoje vão valer a pena se não existir mais Amarantina no futuro?

Infelizmente não foi possível realizar um contato com a mineradora para que pudesse nos fornecer dados a respeito das suas atividades e ações em relação aos moradores circunvizinhos. Dessa forma, algumas questões não podem ser aprofundadas sem correr o risco da imparcialidade.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Essa pesquisa foi e será importante para ajudar a divulgar um problema vivido por moradores do distrito de Amarantina. Por mais que a situação tenha sido muito divulgada no final do ano de 2020 e início de 2021, e que existam faixas sobre o assunto espalhadas por toda localidade, os resultados da pesquisa mostraram como ainda existem pessoas que não sabem direito o que está acontecendo com seus conterrâneos e o que tudo isso pode causar no futuro.

Por isso, o núcleo de pesquisa se compromete a apresentar os resultados da pesquisa para a comunidade escolar, nos seminários que serão promovidos pela Secretaria de Educação de Minas Gerais e em demais locais que surgirem a oportunidade, para que assim possamos ajudar a sensibilizar mais pessoas que possam contribuir com propostas, apoio e soluções.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, D. M.; GARCÍA, F. E. S. Região-Empreendimento: planejamento, reorganização territorial e grandes projetos no Alto Paraopeba, Minas Gerais. *Revista Paranaense de Desenvolvimento*, v. 122, p. 71-93, 2012.

BITAR, O. Y. *Avaliação da recuperação de áreas degradadas por mineração na região metropolitana de São Paulo*. 1997. 185f. Tese (Doutorado em Engenharia) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1997.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. Agência Nacional de Mineração. Servidão Minerária. 3 mar 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/anm/pt-br/aceso-a-informacao/perguntas-frequentes/servidao-mineraria#:~:text=Servid%C3%A3o%20Miner%C3%A1ria%20>

%C3%A9%20o%20instrumento,desenvolvimento%20dos%20trabalhos%20de%20lavra. Acesso em: 10 set. 2024.

CNM – CONFEDERAÇÃO Nacional de Municípios. *Entenda a CFEM (Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais)*. Estudos Técnicos CNM, v. 5. Disponível em: <https://cnm.org.br/storage/biblioteca/ET%20Vol%205%20-%202014.%20Entenda%20a%20CFEM.pdf>. Acesso em: 10 set. 2024.

GASPAR, T. S. O Arraial de São Gonçalo do Tijuco: história, memória e patrimônio do distrito de Amarantina em Ouro Preto. *Cadernos de Pesquisa do CDHIS*, v. 23, n. 1, jan./jun. 2010.

GUIMARÃES, C. L., MILANEZ, B. Mineração, impactos locais e os desafios da diversificação: revisitando Itabira. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, v. 41, p. 215-236, ago. 2017. Disponível em <https://www.ufjf.br/poemas/files/2014/07/Guimar%C3%A3es-2017-Minera%C3%A7%C3%A3o-impactos-locais-e-os-desafios-da-diversifica%C3%A7%C3%A3o.pdf>. Acesso em: 10 set. 2024.

MILANEZ, B. Mineração, Ambiente e Sociedade: impactos complexos e simplificação da legislação. *Boletim regional, urbano e ambiental*, 16, jan.-jun. 2017. Disponível em: <https://www.ufjf.br/poemas/files/2014/07/Milanez-2017-Minera%C3%A7%C3%A3o-ambiente-e-sociedade.pdf>. Acesso em: 10 set. 2024.

RIDART, A. Mesmo com CFEM, municípios minerados não alcançam o desenvolvimento social. *Coletivo de Comunicação Nacional do MAM*, 2022. Disponível em: <https://www.mamnacional.org.br/2022/06/17/mesmo-com-cfem-municipios-minerados-nao-alcancam-o-desenvolvimento-social/>. Acesso em: 22 jul. 2022.

SOUZA, M. R. G. *Da paciência à resistência: conflitos entre atores sociais, espaço urbano e espaço de mineração*. São Paulo: Aderaldo & Rothschild, 2007.

PARTE 5

ÁGUA E AÇÕES ANTRÓPICAS: A GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS PARA A QUALIDADE DA ÁGUA



IMPACTOS AMBIENTAIS NO RIO PERUAÇU, NO NORTE DE MINAS GERAIS

Bheatriz Alves Barbosa¹, Carolina de Jesus Sá¹, Vitória Souza Santos¹, Gilvânia Ferreira de Almeida¹, Natália Rodrigues de Araújo¹, Ryan Pereira Borges Szpilovski¹, Ana Leide Sá Alquimim¹, Anielly Lopes dos Santos¹, Breno Santos Souza¹, Jamily Ferreira dos Santos¹, Carlos Daniel Araújo Santos¹, Geislane Costa Nunes¹, Isaías Soares Benício², Dorisane Almeida Neves³

1 INTRODUÇÃO

O Brasil criou a Política Nacional do Meio Ambiente, Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, a partir daí começou a se desenvolver os principais instrumentos previstos no artigo nono da referida lei, tais como o estabelecimento de padrões de qualidade ambiental, o zoneamento ambiental, a criação de áreas de proteção ambiental. Também está previsto nessa lei a avaliação dos impactos ambientais, o licenciamento e a revisão de atividades poluidoras, e as penalidades pelo não cumprimento das medidas de preservação ambiental. Por meio da Política Nacional

1 Escola Estadual Saturnino Ângelo da Silva (Itacarambi/MG)

2 Orientador, Escola Estadual Saturnino Ângelo da Silva, isaias.benicio@educacao.mg.gov.br

3 Tutora, Escola Estadual Galileu Galilei, dorisane.neves@educacao.mg.gov.br

de meio ambiente foi criado o Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama), o Ministério do Meio Ambiente (MMA), o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama) e o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) (Brasil, 1981).

De acordo com Pereira Filho (1997) os trâmites legais do plano de manejo para se estabelecer o Parque Nacional Cavernas do Peruaçu (PNCP) começaram no decorrer das décadas subsequentes a criação dessa lei, após um acordo fechado entre o Ibama e uma montadora de veículos automotivos, depois de supostas irregularidades na produção de 430 mil automóveis, em que estariam poluindo o ar acima dos limites permitidos conforme testes da CETESB (Companhia Ambiental do Estado de São Paulo).

A Área de Proteção Ambiental (APA) do Peruaçu é composta pelo Parque Estadual Veredas do Peruaçu (onde se localizam as nascentes do Rio Peruaçu), Parque Nacional Cavernas do Peruaçu (onde está o Vale Cárstico) e as demais partes da Unidade de Conservação, desde as nascentes do Rio Peruaçu, nas veredas, até desaguar no Rio São Francisco, com área total de 143.866 hectares (Ibama, 2017).

O Rio Peruaçu se configura como o único recurso hídrico perene dentro da Unidade de Conservação, sua confluência com o Rio São Francisco está localizada no limite extremo leste do parque, a cerca de 7 km do rio em sua parte baixa, junto ao distrito de Fabião I. É de vital importância ao microclima local e contribui como parte componente do bioma do Cerrado brasileiro (Ibama, 2005a).

Após um pouco mais de duas décadas da instalação do PNCP, os pesquisadores do NP-ICEB da Escola Estadual Saturnino Ângelo da Silva, e o professor orientador, levantaram questionamentos acerca das condições do Rio Peruaçu. Afinal, quais são os impactos causados pelas ações antrópicas no Rio Peruaçu e como ele se encontra depois de se passar alguns anos da instalação da unidade de conservação? Quanto à população, ocorreram mudanças significativas em relação às atividades econômicas desenvolvidas? Foi com o intuito de responder a essas perguntas que este trabalho aconteceu.

2 DESENVOLVIMENTO

O presente trabalho foi desenvolvido pelos alunos pesquisadores do NP-ICEB da Escola Estadual Saturnino Ângelo da Silva. A referida escola está situada no povoado Fabião 2, em Itacarambi, na região Norte de Minas Gerais, cuja população está ligada histórica, cultural e economicamente ao Rio Peruaçu, tomado como objeto deste estudo.

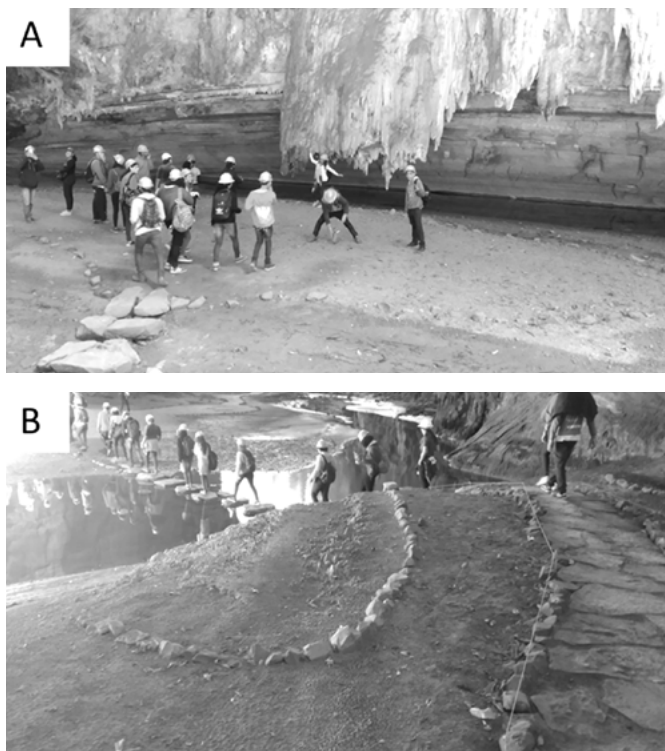
Pela natureza do trabalho, o desenvolvimento se deu por meio da pesquisa qualitativa, pois apesar das análises laboratoriais realizadas, o método utilizado se define, antes de tudo, pelo objetivo a ser alcançado, que permite explorar de modo amplo os significados dos fenômenos, ações e relações humanas ao longo do tempo (Minayo, 2001).

Para a realização deste estudo, foi utilizado o Plano de Manejo do PNCP, concluído e publicado pela Portaria nº. 90, de 28 de dezembro de 2005 (Brasil, 2005). Este Plano de Manejo é o documento mais completo usado como base para pesquisas desenvolvidas nas imediações do PNCP. O documento é subdividido em 4 encartes, sendo que para este trabalho os estudos foram concentrados principalmente no encarte 4, que aborda o Rio Peruaçu e o seu entorno. É importante registrar que o trecho do curso do rio estudado neste trabalho se limita à parte que fica dentro do PNCP.

Foram realizadas análises laboratoriais, em parceria com outra instituição, para identificação da qualidade físico-química e microbiológica da água do Rio Peruaçu. As análises aconteceram tendo como base os parâmetros apresentados pela Portaria Nº 2914 de 2011, do Ministério da Saúde (Brasil, 2011), e foram comparados com os resultados presentes no Plano de Manejo do PNCP publicado em 2005.

Durante a realização do trabalho também aconteceu uma visita técnica ao parque, com registros audiovisuais e fotográficos ao longo do roteiro de visita da Gruta do Janelão (Figura 1).

Figura 1: A e B: Alunos pesquisadores do NP-ICEB da Escola Estadual Saturnino Ângelo da Silva em visita técnica à Gruta do Janelão no PNCP



Fonte: Acervo dos autores, 2022.

Na oportunidade aconteceu uma aula de campo com a participação de um guia de campo que também realiza pesquisas no local. O guia apresentou algumas questões relacionadas ao objeto de estudo.

Também foram realizadas entrevistas semiestruturadas com as famílias que conviveram dentro e nas imediações do PNCP. Os membros participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE) autorizando a utilização das informações concedidas. Por último, pesquisadores participaram de uma aula prática no Instituto Federal de Januária com um professor doutor e especialista em microbiologia, que abordou assuntos ligados às análises físico-químicas e microbiológicas de água.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises laboratoriais da água do Rio Peruaçu constataram a presença de coliformes totais e *Streptococcus fecalis*, em termos de padrões bacteriológicos em todos os pontos analisados. Os valores estão acima dos padrões de potabilidade estabelecidos pela Portaria N° 2914, de 12 de dezembro de 2011 do Ministério da Saúde (Brasil, 2011), com os resultados apontando para coliformes totais quantitativo de 10462 NMP/100mL. Já para *Escherichia coli* foi identificado 20 NMP/100mL, o que caracteriza um valor relativamente baixo. De acordo com a portaria, esses resultados indicam que a água é imprópria para o consumo humano. Entretanto não houve novas coletas e análises de amostras para confirmação do resultado, por esse motivo, embora tenha encontrado indícios, não é possível afirmar, com segurança, que a água é imprópria para o consumo humano.

Quanto à cor aparente, o resultado encontrado foi 6,20 CU, sendo que o valor máximo estabelecido pelos parâmetros para ser considerada apropriada ao consumo humano é de até 15 CU. Foi constatado pH 7,35, valor considerado normal, levando em conta a dinâmica do Peruaçu, haja vista as variações que ele sofre pelo seu fluxo, em parte, subterrâneo. A turbidez foi 0,77 NTU, sendo o normal o valor até 5 NTU, entretanto foi identificada a baixa concentração de oxigênio dissolvido na água. Este valor de turbidez da água pode estar diretamente relacionado à redução significativa das ações antrópicas nas margens do rio, como foi relatado durante as entrevistas.

Neste caso, podemos constatar que houve melhora, no que diz respeito aos impactos causados pelas ações humanas dentro da área do PNCP, tendo em vista as comparações dos dados atuais com os dados apresentados no plano de manejo, mesmo que de forma genérica, considerando os resultados positivos da análise físico-química, já que são fatores facilmente alterados pela atividade humana.

Quanto às entrevistas realizadas, a maioria dos entrevistados são idosos que viveram a infância na localidade. Dentre eles, 64,28% dos

entrevistados acreditam que existia mais degradação antes da instalação do PNCP, sendo que 92,85% afirmaram que havia muito mais criação de animais, plantações, caça e pesca no entorno do Rio Peruaçu antes da instalação do parque.

Durante as entrevistas, 92,85% afirmaram que antes da instalação do parque havia muitas famílias que sobreviviam exclusivamente da agricultura familiar ou agropecuária de pequeno porte no entorno do Rio Peruaçu e não tinham outra fonte de renda. Essas pessoas tiveram que buscar outro meio de sobrevivência desde que houve a instalação do PNCP.

A grande maioria dos entrevistados disseram que as áreas que fazem parte da APA têm se regenerado e se encontram atualmente mais preservadas, incluindo o Rio Peruaçu. Eles reconhecem os efeitos positivos da implantação do parque para o meio ambiente, embora muitos moradores tenham sido contrários à instalação da PNCP e tenha tido situações conflitantes por terem que parar com muitas atividades econômicas exploratórias nessa região, como pecuária, corte de árvores para retirada de madeira e construções de barragens no Rio Peruaçu (Ibama, 2005b).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho não teve a intenção de encerrar o assunto acerca da instalação do Parque Nacional do Peruaçu, mas almeja fomentar as discussões e contribuir com o arcabouço teórico da escola e de toda a comunidade escolar envolvida, bem como contribuir com a ampliação da consciência da preservação de tamanho patrimônio nacional.

Este trabalho foi pensado como algo embrionário, tanto no que se refere à temática aqui discutida como no desenvolvimento científico da Escola Estadual Saturnino Ângelo da Silva. Espera-se que os futuros trabalhos a serem realizados amadureçam o que aqui foi plantado e que naturalize a linguagem científica dentre os docentes e discentes.

Externa-se aqui a satisfação pela oportunidade de a comunidade escolar poder olhar para o parque de uma forma única e inédita, buscando

entender por meio da ciência e dos próprios moradores as reais condições em que se vive, nessa relação de troca com a natureza, possibilitando uma experiência harmônica, com respeito ao meio ambiente e permitindo a todos os envolvidos estar integrados com o ecossistema como um todo.

Agradecemos às contribuições imprescindíveis do Instituto Federal do Norte de Minas Gerais (IFNMG) por acolher os alunos do NP-ICEB da Escola Estadual Saturnino Ângelo para uma aula prática e por todo apoio na realização deste trabalho. À Companhia de Saneamento de Minas Gerais (Copasa) por realizar as análises laboratoriais das amostras de água. Ao Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBIO). À comunidade escolar e a todas as pessoas das comunidades envolvidas nesse trabalho. À Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais pelo apoio financeiro na realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS

BRASIL. *Lei nº 6.938 de 1981*. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente de 1981.

BRASIL. Ministério da Saúde. *Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011*. Brasília, 2011.

BRASIL. Portaria 90, de 28 de dezembro de 2005. Dispõe sobre o plano de manejo do Parque Nacional Cavernas do Peruaçu. Disponível em: <https://www.ibama.gov.br/sophia/cnia/legislacao/IBAMA/PT0090-281205.PDF>. Acesso em: 10 set. 2024.

IBAMA. *Plano Operativo de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais no Parque Nacional Cavernas do Peruaçu*. 2017. Disponível em: http://www.ibama.gov.br/phocadownload/prevfogo/planos_operativos/19-parque_nacional_cavernas_peruacu-mg.pdf. Acesso em: 10 set. 2024.

IBAMA. *Encarte 2 do Plano de Manejo do Parque Nacional Cavernas do Peruaçu – MG*. 2005a. Disponível em: <https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/biodiversidade/unidade-de-conservacao/unidades-de-biomas/cerrado/lista-de-ucs/parna-cavernas-do-peruacu>. Acesso em: 10 set. 2024.

IBAMA. *Encarte 4 do volume II do Plano de Manejo do Parque Nacional Cavernas do Peruaçu – MG*. 2005b. Disponível em: <https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/biodiversidade/unidade-de-conservacao/unidades-de-biomas/cerrado/lista-de-ucs/parna-cavernas-do-peruacu>. Acesso em: 10 set. 2024.

MINAYO, M. C. S. (org.). *Pesquisa Social*. Teoria, Método e Criatividade. 18. ed. Petrópolis: Vozes, 2001.

PEREIRA FILHO, A. Fiat faz acordo e evita ação em disputa com o Ibama. *Folha de São Paulo*, São Paulo, quarta, 15 de outubro de 1997. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/fsp/dinheiro/fi151004.htm>. Acesso em: 10 set. 2024.

INTERVENÇÕES AMBIENTAIS NA ESCOLA ESTADUAL MINISTRO GABRIEL PASSOS E NOS BAIRROS ADJACENTES EM SÃO JOÃO DEL-REI/MG

Ana Carolina da Silva Morgado¹, Cássio Augusto Guimarães Rosa¹, Jeniffer Camilly dos Santos¹, João Emanuel Vieira de Lima¹, Júlio César Camilo de Castro¹, Karina Viera Gomes¹, Lavínea Bárbara da Silva¹, Mikaelly Mariane Ferreira¹, Raquel de Cássia Ramos², Ana Paula Campos de Carvalho³

1 INTRODUÇÃO

O presente projeto objetivou realizar uma análise sobre as questões ambientais no Bairro Bela Vista, na cidade de São João del-Rei/MG, local onde se encontra a Escola Estadual Ministro Gabriel Passos em que os estudantes do ensino fundamental II e ensino médio puderam aprender sobre os impactos ambientais e, com isso, identificá-los na área de abrangência da comunidade escolar. A apreensão do conhecimento acerca das

1 Escola Estadual Ministro Gabriel Passos (São João del-Rei/MG).

2 Orientadora, Escola Estadual Ministro Gabriel Passos, raquel.cassia@educacao.mg.gov.br

3 Tutora, Escola Estadual Dr. Garcia de Lima, ana.pcc@educacao.mg.gov.br.

questões ambientais ocorreu mediante um levantamento bibliográfico que permitiu embasamento teórico científico para posterior identificação em campo dos principais impactos ambientais.

A defesa das questões ambientais surgiu na segunda metade do século passado, embora, ações relativas a esta pauta remontam ao século XIX, como o combate à poluição e à conservação das espécies, que já aconteciam em alguns países da Europa e da América do Norte. Na era pré-histórica das questões ambientais, destacam-se o conservacionismo e a proteção da vida selvagem como protagonista dessa corrente ambientalista internacional. No entanto, foi a poluição causada por navios petroleiros e os impactos sobre os animais e as zonas costeiras que recebeu atenção internacional, resultando no primeiro instrumento internacional para tratar da poluição: Convenção Internacional sobre a Prevenção de Poluição por Petróleo em 1973 (FJP, 1996).

O movimento ambientalista é notoriamente um legado direto desses grandes movimentos, readquirindo suas principais características, como a luta por autonomia e emancipação em relação à ordem dominante e à asserção de novos estilos de vida que estejam mais alinhados com a preservação dos recursos (Matos, 2009).

Devido a criação das cidades e consequentemente a expansão da área urbana, os impactos ambientais só têm aumentado nos últimos anos (Mucelin; Bellini, 2008). Por causa da cultura social pós-moderna, relacionado aos sistemas de produção da sociedade com a demarcação dos índices de consumo, têm surgido diversas consequências desse novo modelo de consumo, como: aumento de lixo industrializado, surgimento da população de catadores de lixo, aumento da poluição ambiental (lixos em lotes vagos e ruas públicas, poluição de rios e lagos, e aumento das queimadas), desmatamento, aumento de doenças relacionadas a impactos ambientais negativos. Todos esses acontecimentos, essas alterações físicas e biológicas ambientais, ao longo do tempo, modificam e acarretam algum prejuízo para o ecossistema local e consequentemente regional (Spínola, 2001).

As alterações ambientais ocorrem devido a inúmeras causas, muitas delas são naturais, porém, nesses últimos anos estão ocorrendo por intervenções antropológicas, causadas principalmente pelo avanço tecnológico e o aumento de consumo de bens materiais (Fernandez, 2004). Uma alteração ambiental bem preocupante é a poluição. Existem diversos tipos de poluição: poluição de rios, poluição do ar, poluição sonora, entre outros (Dias, 1992).

As alterações ambientais supracitadas devem ser abordadas na perspectiva da educação ambiental, que em 1999 tornou-se Lei Nº 9.795 – Lei da Educação Ambiental, onde em seu Art. 2º afirma:

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

Nesse contexto, sugere-se que a escola possa trabalhar a educação ambiental a partir dos conhecimentos prévios dos estudantes, oportunizando que eles possam analisar a natureza de acordo com as práticas sociais. Uma observação crítica poderá contribuir profundamente para as transformações de valores sobre o cuidado com o meio ambiente e, a partir disso, serem multiplicadores desses ideais dentro e fora da escola.

2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

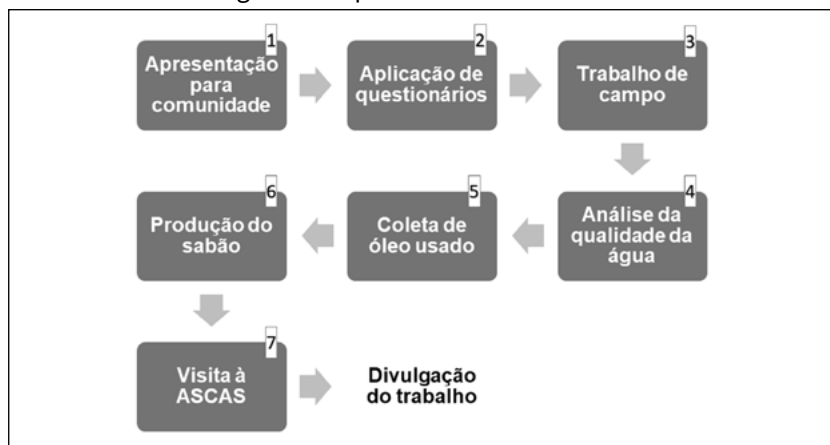
O método é o conjunto de atividades sistemáticas e racionais que permite alcançar um objetivo, traçando o caminho a ser seguido, detectando erros e auxiliando nas decisões do pesquisador, fornecendo direcionamento e ordem na execução das etapas e processos durante o trabalho (Lakatos; Marconi, 2011).

Este projeto, segundo Gil (2017) e Mattar (2017), classifica-se como aplicado, qualitativo e descritivo; quanto aos meios de investigação, se dará por meio da pesquisa bibliográfica e estudo de caso; em relação a

delimitação do universo da pesquisa, esta classifica-se como não probabilística e por acessibilidade e/ou conveniência por meio de questionários.

O percurso metodológico deste trabalho foi dado em etapas, conforme apresentado na Figura 1.

Figura 1: Etapas do desenvolvimento



Fonte: Elaborado pelos autores, 2022.

2.1 Apresentação para a comunidade

A primeira etapa do projeto ocorreu por meio da apresentação expositiva para toda comunidade escolar. A apresentação foi realizada pelos estudantes pesquisadores no contraturno, isto é, no horário da reunião de módulo mensal, reunião que ocorre com todos os professores da escola. Porém, toda a comunidade escolar também foi devidamente convidada.

2.2 Aplicação dos questionários

Após a apresentação do projeto, houve a aplicação de questionário diagnóstico, elaborado pelos estudantes pesquisadores, a fim de entender o conhecimento prévio da comunidade escolar sobre impactos

ambientais. Esse questionário também foi disponibilizado em meio eletrônico, via plataforma *Google Forms*, e amplamente divulgado para aqueles que não puderam estar presentes na reunião.

Por meio dele, foi feita uma investigação sobre o descarte do óleo usado nas residências e se os moradores sabiam da possibilidade da reciclagem desse óleo. Além disso, buscou-se apurar se havia algum conhecimento acerca da destinação de lixo, aterros sanitários, usinas e/ou cooperativas de reciclagem, e a importância de ser desenvolvido na escola o projeto de Iniciação Científica.

2.3 Trabalho de campo

O trabalho de campo é compreendido como toda e qualquer atividade investigativa e exploratória que ocorre fora do ambiente escolar. De acordo com Compiani e Carneiro (1993) o trabalho de campo desempenha quatro funções na prática educativa: (1) ilustrativa, (2) motivadora, (3) treinadora e (4) geradora de problema. O primeiro tem o objetivo de ilustrar os vários conceitos vistos nas salas de aula; já o segundo tem o objetivo de motivar o aluno a estudar determinado tema; já o terceiro visa orientar a execução de uma habilidade técnica e por último, o quarto busca orientar o aluno para resolver ou propor um problema.

Para a realização do trabalho de campo, os estudantes pesquisadores elaboraram uma rota (por conhecerem melhor o bairro, puderam sugerir o melhor percurso) para indicar os locais que detinham impactos ambientais, tais como poluição urbana ocasionada por lixo a céu aberto. Algumas características previamente discutidas para serem observadas em campo pelos estudantes foram elencar na seguinte ordem: o problema, o porquê acontece, o que precisa mudar; alternativas de mudanças e a intervenção a ser feita.

2.4 Análise da qualidade da água

Foram coletadas amostras de água em dois pontos de um pequeno córrego localizado no bairro próximo às moradias de parte considerável dos

estudantes da escola. As amostras foram analisadas em microscópio óptico binocular da marca *Mylabor* no laboratório da escola pela professora orientadora. A finalidade desse procedimento foi verificar se havia presença de ovos de helmintos/platelmintos, organismos comumente conhecidos por transmitir verminoses para seres humanos; e a presença de algas, que são importantes bioindicadoras da qualidade da água. Foram utilizados protocolos de identificação para certificar a existência ou não desses organismos.

2.5 Produção de sabão ecológico

No Brasil, estima-se que a população produza cerca de 44 milhões de toneladas de lixo. Desse total, 60% não recebem a destinação correta. Um desses resíduos, de difícil descarte, é o óleo de cozinha (Teixeira, 2007). Segundo Alberici e Pontes (2004), quando o óleo é descartado incorretamente pode ocasionar vários problemas, tais como o entupimento de tubulações, mortandade da fauna aquática, aumento dos gases do efeito estufa, além de poluir as águas e o solo. Mediante essa realidade, foi realizada uma campanha de coleta de óleo usado para a produção de sabão ecológico, na tentativa de mitigar esses impactos.

O principal objetivo era demonstrar à comunidade escolar que é possível atribuir um destino sustentável ao óleo vegetal usado. Após pesquisas de receitas em plataformas digitais e com pessoas que produzem sabão a partir de óleo usado, foi desenvolvida uma receita de sabão em barra coordenada pela professora Irinéa Cássia dos Santos Lacerda, de Geografia, que colaborou nesta etapa.

2.6 Visita à Ascas

No dia 06 de setembro de 2022, visando compreender a importância da coleta seletiva e a respectiva reciclagem do lixo urbano, foi realizada uma visita guiada à Associação dos Catadores de Material Reciclável (Ascas), que possui sede na cidade. Nessa visita, os estudantes puderam

compreender o que é uma cooperativa, como se dá o processo de coleta, separação, armazenamento e compactação do lixo.

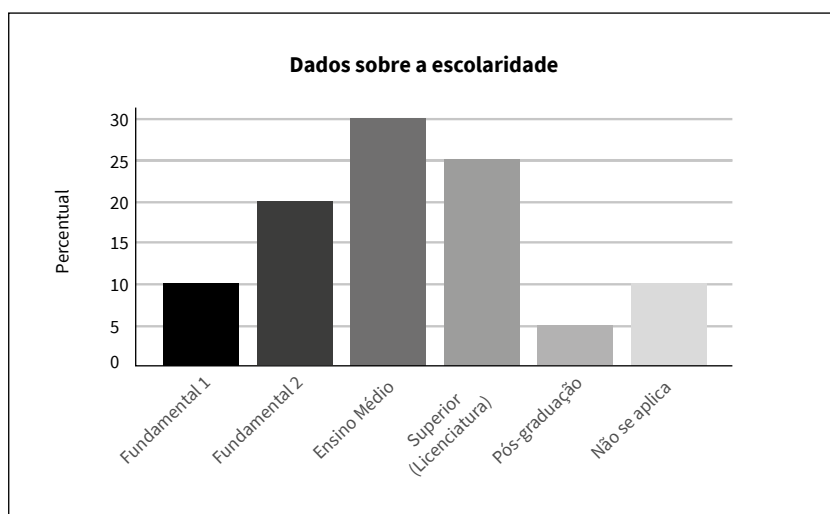
2.7 Divulgação

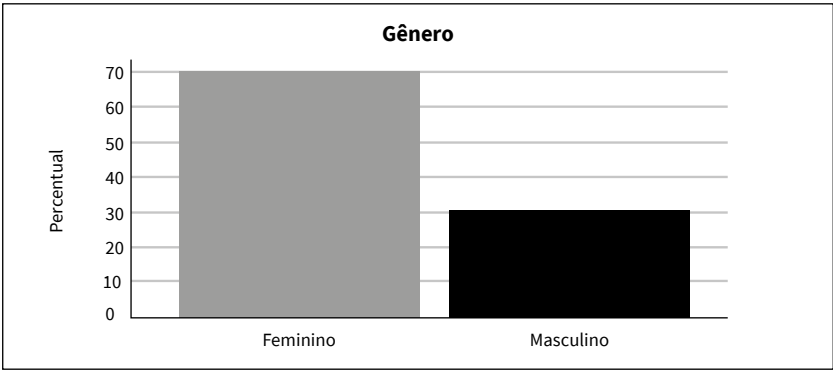
A divulgação de todas as etapas supracitadas foi realizada por meio de palestras, doações dos sabões ecológicos, confecção de cartazes e suas respectivas exposições no espaço escolar, visando publicar os dados encontrados durante os trabalhos de campo e as visitas técnicas.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO: ANÁLISE DOS QUESTIONÁRIOS

Os questionários sobre os conhecimentos prévios dos entrevistados acerca dos impactos ambientais foram respondidos por 85 pessoas entre docentes, discentes e demais funcionários da escola e comunidade escolar. Algumas informações pessoais iniciais foram coletadas, tais como escolaridade e o gênero, como apresentado no Gráfico 1.

Gráfico 1: a) Grau de escolaridade e em b) gênero dos participantes do diagnóstico ambiental da comunidade escolar





Fonte: Elaborado pelos autores, 2022.

O nível de escolaridade da maior parcela de entrevistados é composto por pessoas que estão cursando o ensino médio (32,9%), seguida de pós-graduados (27,1%) e ensino fundamental II, correspondendo a 21,2% da amostra total. Quanto ao gênero, o maior percentual (74,1%) foi do sexo feminino, isto em decorrência da maior presença desse público na composição do quadro funcional da escola, além de serem as mães que mais participam das reuniões e demais eventos realizados na escola.

Quando interrogados sobre o conhecimento acerca do que são impactos ambientais e se no bairro havia algum tipo de impacto ambiental, o resultado demonstrou-se de maneira satisfatória, isto é, 95,2% disseram possuir conhecimento sobre o que são impactos ambientais.

Em relação aos impactos ambientais presentes no bairro, esse percentual também foi relativamente significativo, representando 72,9% da amostra, contra apenas 25,9% que disseram não conhecer os impactos ambientais no bairro. Sobre os principais impactos citados pelos entrevistados foram: queimadas, lixo nas ruas e em lotes vagos, desmatamentos, enchentes, esgoto que é lançado diretamente no córrego, assoreamentos, erosão, poluição do ar, chuvas de granizo, urbanização mal planejada, entulho descartado de forma errada, entre outros.

A respeito da reciclagem, os resultados indicaram que 98,8% dos entrevistados sabiam o que era reciclagem e ainda que 94,1% compreendiam que o óleo usado poderia ser reciclado.

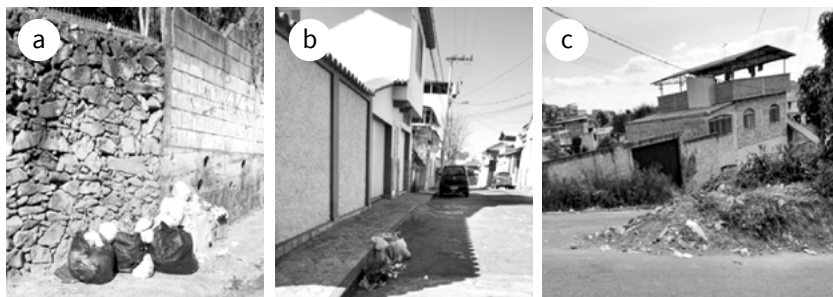
Os percentuais continuaram bastante satisfatórios quando indagados sobre a destinação do lixo doméstico, e se mantiveram quando interrogados sobre a destinação correta do lixo e sobre o que é aterro sanitário, esse percentual, isto é, de 95% e 82,2% respectivamente. Tais resultados são importantes a fim de orientar a comunidade escolar sobre como exigir das autoridades competentes a construção de um aterro sanitário e/ou usinas de compostagem, bem como maior apoio às associações de coletas seletivas já existentes no município.

Ao responderem sobre a destinação daqueles lixos que podem ser reciclados, isto é, resíduos, como alumínio, plásticos, papéis secos, metais e vidros, as respostas foram: (1) lixo comum, (2) deixo separado para a coleta seletiva, (3) entrego para alguém, (4) faço doações para quem vende papelão, (5) às vezes levo para reciclagem, (6) catadores recolhem antes do caminhão do lixo passar na rua, (7) armazenamento de alguns itens, (8) encaminhamento para as associações de coleta, e (9) destinado para o vizinho que recicla.

3.1 Trabalho de Campo

O trabalho de campo foi realizado de acordo com a rota elaborada pelos estudantes pesquisadores, cada ponto foi ainda fotografado. Foram identificados vários tipos de lixos, como: sacolas plásticas de supermercado, entulhos gerados pela construção civil, sofá, embalagem Tetra Pak, garrafa de iogurte, restos de moveis, embalagem de marmite, buraco com água parada, entre outros. A Figura 2 apresenta fotos dos principais impactos visualizados em diferentes trechos no trabalho de campo.

Figura 2: Fotos dos principais impactos visualizados em diferentes trechos no trabalho de campo (a, b e c)



Fonte: Acervo dos autores, 2022.

Grande parte dos lixos soltos encontrados nas ruas ocorrem em decorrência de estarem à altura de animais. Os animais em busca de alimentos rasgam os sacos contendo lixo que se espalham pelas vias. Os moradores possuem muito receio em relação à dengue e, muitos dos que estavam próximos, argumentaram que varrem as portas de suas casas quase todos os dias e recolhem os lixos que os cachorros espalham.

Nota-se a presença de problemas de ordem pública, isto é, o excesso de animais abandonados e a falta de estrutura adequada para os moradores colocarem os lixos para serem recolhidos. Como consequência, têm-se a proliferação de focos do mosquito *Aedes aegypti*, o que sobrecarrega os agentes epidemiológicos para combater o mosquito da dengue, apresentando um grande risco para a sociedade, pois o mosquito também transmite a Chikungunya e o Zika vírus.

Ao observar os demais bairros da cidade e verificar como é a situação da deposição de lixo nas ruas, foi possível constatar que nas proximidades da rodoviária municipal sempre há lixos nas vias e nos passeios. Sugere-se que a presença de muitos estabelecimentos comerciais na região, como supermercados e lojas, bem como a ausência de latas de lixo, podem ser as principais causas desse impacto. Além disso, nos bairros mais distantes há muitos lixos em lotes vagos, principalmente de entulho de construção civil e utilidades domésticas.

3.2 Análise da qualidade da água

A análise das amostras de água revelou a presença de algas microscópicas e ovos de helmintos/platelmintos em pequenas quantidades. A pouca quantidade de algas encontradas deve-se ao fato de que, nos pontos coletados, o córrego apresenta densa vegetação ciliar, recebendo então pouca incidência de luz solar, fator limitante ao crescimento de seres fotossintetizantes, como as algas.

A presença de ovos de helmintos/platelmintos pode indicar o descarte incorreto do esgoto doméstico direto nas águas do córrego, sem tratamento prévio, o que se torna alarmante, pois algumas espécies desses organismos são transmissoras de verminoses. No entanto, sugere-se que, análises mais específicas da qualidade da água, em laboratórios especializados, devem ser realizadas a fim de elucidar melhor o impacto na água do córrego.

3.3 Produção de sabão ecológico

Através da coleta do óleo usado na escola, e como forma de mitigação do descarte incorreto desse resíduo, foram feitos inúmeros sabões ecológicos, que foram distribuídos para servidores da escola, alunos e comunidade (Figura 3). É importante salientar que, durante a prática de fazer o sabão, muitos alunos e funcionários da escola relataram que não sabiam fazer o produto e tiveram a oportunidade de aprender. As pessoas envolvidas na atividade relataram ainda que iriam colocar em prática o aprendizado em suas respectivas residências.

Figura 3: Etapas da produção do sabão ecológico (a, b e c)



Fonte: Acervo dos autores, 2022.

O uso desse sabão pode ser diversificado, isto é, ele pode ser usado não apenas para lavar vasilhas, mas também para remover manchas de pisos, azulejos e até roupas. Além disso, é uma maneira de reutilizar o óleo de cozinha, cujo descarte inadequado é prejudicial ao meio ambiente.

3.4 Palestra para os alunos do ensino fundamental I

Após as intervenções ambientais realizadas, os estudantes pesquisadores ministraram ainda palestras sobre poluição ambiental para os alunos do ensino fundamental I, alunos do 1º ao 5º da escola, onde foram abordadas temáticas sobre desmatamento, queimadas, uso indevido do plástico, reciclagem e compostagem, a fim de conscientizá-los e alertá-los sobre os principais riscos, sobretudo na área de saúde.

A palestra foi ministrada durante duas semanas, e os estudantes puderam comunicar também aos pais e explicarem sobre a importância de não matar animais silvestres e orientados a chamar os bombeiros quando aparecem animais em suas residências.

Houve um diálogo significativo entre os estudantes, em que eles identificaram onde no bairro havia focos de lixo, focos de queimadas, de desmatamento e a presença de pessoas que desenvolveram a doença da dengue.

3.5 Visita à Ascas

Com essa visita, buscou-se conhecer o dinamismo de uma cooperativa de coleta seletiva de lixo reciclável. Ao conversar com os agentes de coleta, foi possível conhecer mais de perto seus desafios e reconhecer a sua importância numa sociedade cada vez mais consumista. Foi possível constatar que quanto mais reciclarmos, mais diminuiremos os custos com limpeza urbana, além de evitarmos a poluição, reduzindo as emissões de gases de efeito estufa que provocam a mudança climática global, mantendo o meio ambiente sustentável para as gerações futuras. Além

disso, a visita destacou a importância de estimular a comunidade escolar em separar o lixo de suas casas, o lixo seco do orgânico, independente do destino do descarte.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A educação possui papel fundamental na construção de uma sociedade mais sustentável, mais justa e ambientalmente mais equilibrada. Quanto mais cedo tais valores forem inseridos no universo educacional, objetivando aumentar a consciência entre os seres humanos para com o meio ambiente, maiores são as chances de, no futuro, atingirmos o tão desejado patamar de equilíbrio entre o desenvolvimento material da humanidade e a preservação de nosso habitat para as próximas gerações.

Quanto mais cedo percebermos o papel de cada um na sociedade, isto é, o importante papel do poder público para contingenciar muitos dos problemas percebidos no entorno, maior será a cobrança e maior será a participação da vida política da cidade, do estado e do país.

REFERÊNCIAS

ALBERICI, R. M.; PONTES, F. F. F. Reciclagem de óleo comestível usado através da fabricação de sabão. *Espírito Santo do Pinhal: Engenharia Ambiental – Centro Regional Universitário de Espírito Santo do Pinhal* v.1, p. 73-76, 2004.

BRASIL. *Lei 9795/99*. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm. Acesso em: 10 set. 2024.

COMPIANI, M.; CARNEIRO, C. D. R. Investigaciones y experiencias educativas: os papeis didáticos as excursões geológicas. *Ensenanza de las Ciencias de La Tierra*, p. 90-97, 1993.

DIAS, G. F. *Educação Ambiental: princípios e práticas*. São Paulo: Gaia, 1992.

FJP – FUNDAÇÃO João Pinheiro. *A questão ambiental em Minas Gerais: discurso e política*. Fundação João Pinheiro. Belo Horizonte: Centro de Estudos e Culturais, 1996.

FERNANDEZ, F. *O poema imperfeito: crônicas de Biologia, conservação da natureza, e seus heróis*. 2. ed. Curitiba: UFPR, 2004.

GIL, A. C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. *Metodologia científica*. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

MATOS, M. C. F. G. *Panorama da educação ambiental brasileira a partir do V Fórum Brasileiro de Educação Ambiental*. 138f. 2009. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009.

MATTAR, F. N. *Pesquisa de marketing*. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

MUCELIN, C. A.; BELLINI, M. Lixo e impactos ambientais perceptíveis no ecossistema urbano. *Sociedade e Natureza*, Uberlândia, v. 20, p. 111-124, 2008.

SPÍNOLA, A. L. S. Consumo Sustentável: o alto custo ambiental dos produtos que consumimos. *Revista de Direito Ambiental: RDA*, São Paulo, v. 6, n. 24, p. 209-216, out./dez. 2001.

TEIXEIRA, A. C. Educação ambiental: caminho para a sustentabilidade. *Revista Brasileira de Educação Ambiental: Rede Brasileira de Educação Ambiental*, Brasília, n. 2, fev., 2007.

PARTE 6

OS IMPACTOS DAS AÇÕES ANTRÓPICAS NO MEIO AMBIENTE



CONSCIÊNCIA AMBIENTAL: AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS PROVOCADOS PELA OCUPAÇÃO IRREGULAR DE ÁREAS DE PRESERVAÇÃO NO MUNICÍPIO DE ESMERALDAS/MG

Ana Luíza da Silva Ribeiro¹, Ana Luíza Rodrigues Lucas Gomes¹, Beatriz Cristina Guimarães Silva¹, Débora Ester Costa Jesus¹, Eduardo Bandeira de Oliveira¹, Luísa Rodrigues Schettini¹, Melissa Maria Costa Rezende¹, Melissa Pamplona Magalhães¹, Thiago Alexsander Souza Marques¹, Fernanda Medeiros Diniz², Jousie Michael Pereira³

1 INTRODUÇÃO

“Áreas verdes são aquelas reservadas ao uso livre e de uso público. São as atividades cívicas esportivas e lazer da população, como praças, bosques, parques e jardins” (Machado, 2013). Essas áreas estão incluídas dentro da categoria de espaços livres, que em projetos de loteamento

1 Escola Estadual Santa Quitéria (Esmeralda/MG).

2 Orientadora, Escola Estadual Santa Quitéria, fernanda.diniz@educacao.mg.gov.br.

3 Tutora, Escola Estadual Princesa Isabel, jousie.pereira@educacao.mg.gov.br.

devem corresponder, pela lei do parcelamento do solo, a uma área de 10 a 15%, no mínimo, do total do empreendimento (Lima; Amorim, 2018). Sendo as “áreas verdes” consideradas “espaços livres”, a Lei Federal nº 6.766/79 do parcelamento do solo “refere-se às vias de circulação, praças e espaços livres como domínio público, são considerados então os espaços abertos públicos ou destinados a integrar o patrimônio público nos loteamentos” (Brasil, 1979). No entanto, a legislação não evidencia claramente de quem é o dever de cuidar e manter essas áreas.

Invasões em áreas de preservação urbana, conhecidas como “áreas verdes”, são frequentes no município de Esmeraldas/MG. A cidade possui uma área de 943 km², possuindo a maior extensão territorial da região metropolitana de Belo Horizonte (IBGE, 2022). Apresenta clima tropical quente e úmido, com vegetação predominante de Cerrado e alguns fragmentos de Mata Atlântica (Rodrigues, 2000). A agropecuária e a extração de areia, que são atividades significativamente tradicionais na região, são causadores importantes de degradação ambiental. Outro grande problema identificado no município é a ocupação desordenada (Rodrigues, 2000). Nos loteamentos regulares da região, são frequentes as invasões nas chamadas “áreas verdes” (Costa *et al.*, 2006), gerando aglomerados habitacionais sem infraestrutura urbana. Esse processo gera impactos ambientais e problemas sociais, como na saúde pública.

A Escola Estadual Santa Quitéria, localizada na Rua Senador Melo Viana, n. 826, na cidade de Esmeraldas/MG, foi criada em 01/12/1965, através do decreto 3628/1965, código 8966, com área total de 30.0000 m², sendo 2.674,76 m² de área construída. Sua estrutura física é composta por um prédio de dois pavimentos, contendo 11 salas de aula, uma biblioteca, um laboratório de ciências, uma sala de vídeo, duas salas destinadas à direção, secretaria e equipe pedagógica, uma cantina, duas salas menores para guardar materiais de serviço, uma sala com banheiro para os professores e mais dois banheiros para os demais funcionários. A escola conta, também, com uma quadra coberta, vestiários e banheiros para os alunos. Com um total de 68 funcionários, a instituição atende

aproximadamente 645 alunos (seiscentos e quarenta e cinco estudantes), distribuídos em três turnos (matutino, vespertino e noturno). A sua clientela é constituída por alunos do centro da cidade, bairros periféricos, zona rural e regiões adjacentes. A escola possui como lema o slogan “Educando e Fazendo História”.

O Cerrado e a Mata Atlântica são biomas com altos níveis de endemismo, ou seja, incluem espécies que existem estritamente nesse tipo de habitats. Apesar da importância desses biomas, predominantes na região em que está localizada a Escola Estadual Santa Quitéria, seus alunos têm pouco conhecimento sobre a sua riqueza de biodiversidade. Esse fato dificulta a conscientização sobre a importância da preservação desses habitats (Diniz, 2009). Uma vez que muitos estudantes da escola são moradores das comunidades originadas a partir do processo de ocupação desordenada de áreas de preservação, o presente estudo tem por objetivo estimular a conscientização e aprimorar os conhecimentos relacionados à preservação ambiental e à responsabilidade social na comunidade escolar, por meio da investigação dos impactos provocados pela ocupação irregular de áreas de preservação no município de Esmeraldas/MG. Espera-se que esse estudo tenha um impacto positivo em relação à valorização das medidas de preservação ambiental. Para alcançar essa meta, nossos objetivos específicos foram:

- Realizar um levantamento sobre os impactos ambientais e sociais na região, por meio de revisão bibliográfica.
- Conhecer e discutir percepções de moradores das regiões periféricas de Esmeraldas/MG sobre os impactos ambientais e sociais provocados pela ocupação irregular de áreas de preservação no município.
- Elaborar estratégias para conscientizar a comunidade escolar sobre os impactos causados pela ocupação desordenada de “áreas verdes”.

2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Esta investigação trata-se de uma pesquisa de abordagem qualitativa que visa estimular a conscientização e aprimorar, de forma interdisciplinar, os conhecimentos relacionados à preservação ambiental e responsabilidade social em estudantes da E. E. Santa Quitéria. O coletivo da pesquisa é composto por alunos das 1º e 2º anos do ensino médio, integrantes do Projeto de Iniciação Científica da Educação Básica, promovido pela Secretaria do Estado de Educação de Minas Gerais, no período de setembro de 2021 a dezembro de 2022.

2.1 Revisão de literatura

A revisão de literatura foi realizada por intermédio de busca de artigos indexados no banco de dados da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), Scielo, PubMed e Periódicos Capes. Também foram utilizados livros, publicações do Ministério da Saúde e do Ministério da Educação, além de documentos da prefeitura de Esmeraldas. Os descritores definidos para essa busca foram: áreas verdes; ocupação desordenada; impactos ambientais; educação. A revisão de literatura contribuiu com a elaboração da introdução e da discussão do presente estudo.

2.2 Coleta de dados

Foram distribuídos questionários, impressos e digitais, para moradores das áreas ocupadas. Esses foram compostos por perguntas objetivas e discursivas, conforme proposto por Gil (2019). Foram coletados dados sociodemográficos e informações referentes ao tema da pesquisa. Os moradores participaram de forma voluntária, todos eram maiores de 18 anos, foram previamente informados dos objetivos daquela pesquisa e assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram aplicados 100 (cem) questionários para moradores da cidade de Esmeraldas. Além de dados sociodemográficos (Quadro 1), foram coletadas informações referentes ao tema da pesquisa. Os resultados foram tabulados em quadros e tabelas, utilizando-se software de planilhas eletrônicas. No Quadro 2, encontram-se exemplos de respostas para a questão: “Para você, qual é o conceito de área verde?”.

Quadro 1: Dados sociodemográficos dos participantes da pesquisa

Dados sociodemográficos	Número de entrevistados por categoria
Sexo	Feminino – 54 Masculino – 46
Idade	Jovens (18 a 19 anos) - 5 Adultos (20 a 59) - 83 Idosos (acima de 60) - 12
Nível de escolaridade	Fundamental Incompleto – 18 Fundamental Completo – 1 Médio Incompleto – 15 Médio Completo – 26 Superior Incompleto – 9 Superior Completo – 31
Tempo habitando o município de Esmeraldas	Até 1 ano – 5 2 a 10 anos – 26 11 a 20 anos – 18 21 a 40 anos – 33 Acima de 41 anos – 18

Fonte: Elaborado pelos autores, 2022.

Quadro 2: Conceito de área verde para os participantes da pesquisa

Conceito de área verde	Número de entrevistados por categoria
São áreas com cobertura vegetal, como matas e florestas	52
Espaços de preservação ambiental	33
Lugar não habitado	6

Local que contribui com a qualidade de vida e em equilíbrio	7
É uma área invadida	1
Uma reserva de aves	1

Fonte: Elaborado pelos autores, 2022.

Dentro dos municípios, há legislação específica que regulamenta esses espaços. Segundo a Lei do plano diretor da cidade de Esmeraldas (2016, p. 5):

Em qualquer centralidade, em qualquer Zona, os percentuais mínimos para Parcelamento do solo serão: -15 % de área verde, se houver áreas de APP, essa não será contada no percentual de área verde; -5% de área institucional, em terreno com declividade baixa e depois de aprovada a localização pela Secretaria de Obras, Transporte e Trânsito; -no caso de Loteamento Fechado ou condomínio de edificações, as áreas institucionais e 50% das áreas verdes devem ficar em locais externos ou de acesso imediato ao público externo; - No caso de empreendimento em que a densidade de ocupação seja acima de 50 hab/ha, além do percentual de área institucional e de área verde, serão construídos equipamentos como contrapartida, a serem definidos pela Secretaria de Obras, Transporte e Trânsito, de educação, ou saúde, ou lazer, ou outro, que possam atender à população que irá morar no local, advinda do empreendimento, segundo art. 15 e art. 19 da Lei 2114/2007.

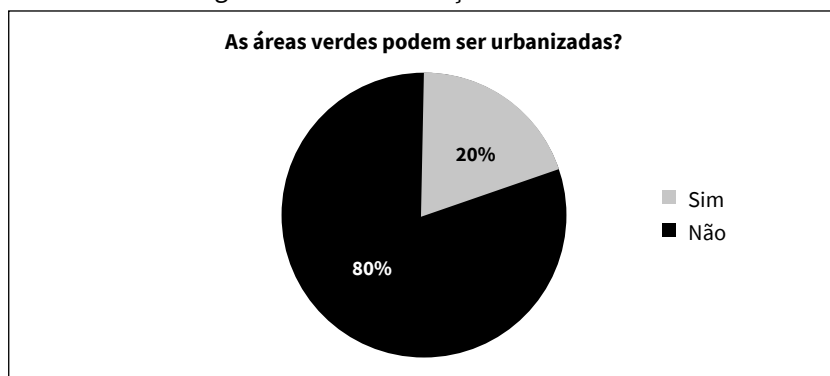
Após a análise dos dados, verificou-se que a maioria dos entrevistados (aproximadamente 90%) tem consciência do conceito de “área verde” e compreende a sua importância, porém poucos percebem os problemas causados pelas invasões dessas áreas. Apesar de presente nos planos diretores dos municípios, há falta de políticas públicas de conscientização ambiental (Loboda; De Angelis, 2005).

“As áreas verdes devem estar incluídas nos projetos de loteamentos diante da sua natureza imprescindível para a preservação da qualidade de vida e manutenção do equilíbrio ambiental no meio urbano” (Machado, 2013). Todavia, em Esmeraldas, dos 135 registros de loteamentos, apenas 5 foram disponibilizados com mapas de distribuição de “áreas verdes”.

Em relação à pergunta: “As áreas verdes podem ser urbanizadas?”, 80% dos entrevistados responderam “não” (Gráfico 1). Os dados indicam que os

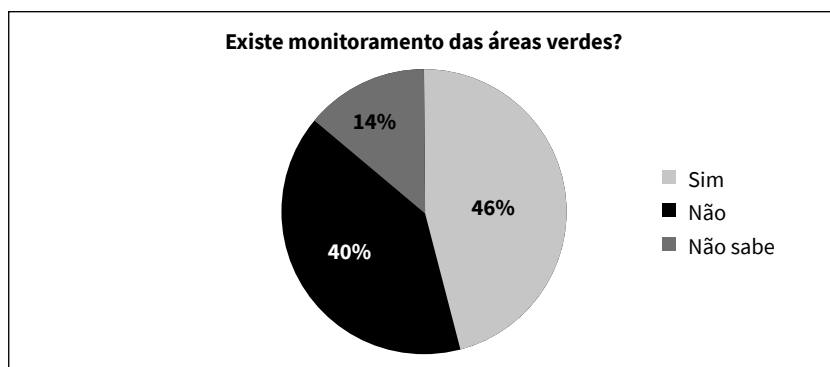
moradores têm percepção da ilegalidade das invasões, porém isso não impede que as mesmas ocorram, demonstrando falta de fiscalização adequada.

Gráfico 1: Percepção dos participantes da pesquisa sobre a legalidade da urbanização de áreas verdes



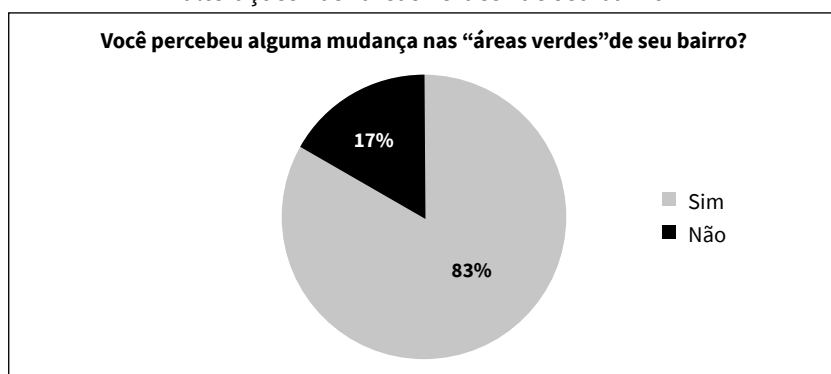
As respostas referentes à questão “Existe monitoramento das áreas verdes?” corroboram a afirmação anterior, pois 54% dos participantes responderam “não” ou “não sabe” (Gráfico 2). Se a fiscalização fosse mais eficiente, provavelmente, a percepção dos moradores, em relação às regras de ocupação, seria diferente.

Gráfico 2: Percepção dos participantes da pesquisa sobre a existência de monitoramento das áreas verdes



O Gráfico 3, demonstra que, apesar de não reconhecerem a eficácia da fiscalização, 83% dos moradores entrevistados perceberam modificações nas “áreas verdes” de seu bairro. Isso indica que a ocupação desordenada ocorre frequentemente nesses loteamentos irregulares.

Gráfico 3: Percepção dos participantes da pesquisa sobre alterações nas “áreas verdes” de seu bairro



Fonte: Acervo dos autores, 2022.

A pesquisa foi realizada num período de 1 ano e 3 meses. Iniciamos as atividades do projeto com um coletivo de pesquisa composto por 12 alunos e concluímos com 9, já que três foram transferidos da escola durante o ano de 2022. Nesse período, os estudantes deste núcleo de pesquisa precisaram se adaptar a uma nova rotina de conciliação entre as disciplinas curriculares e as tarefas extracurriculares para execução do projeto. Houve um avanço nas atividades individuais e nas tarefas coletivas. O núcleo de pesquisa teve ainda a oportunidade de conhecer instituições públicas municipais, conversar com a comunidade escolar e promover uma discussão científica sobre o tema investigado.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante o processo de coletas de dados, os membros da equipe, ao realizarem a distribuição dos questionários, se depararam com as

dificuldades de se pesquisar temas socialmente polêmicos. Apesar dos entraves, os pesquisadores conseguiram, até o momento, uma amostra que já permite a análise dos dados por meio de estatística descritiva. Novos levantamentos serão realizados para que o índice amostral permita uma análise mais aprofundada, com o objetivo de minimizar o viés de resposta. Os pontos mais críticos do levantamento se referem a problemas de compreensão em relação aos conceitos relacionados à “área verde” e à percepção sobre o monitoramento das áreas.

REFERÊNCIAS

BRASIL. *Lei 6.766*, de 19 de dezembro de 1979. Dispõe sobre o parcelamento do solo urbano e dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6766.htm. Acesso em: 11 set. 2024.

COSTA, L. A. *et al.* Avaliação das áreas verdes públicas da cidade de Manaus: situação em 1991. *Caminhos de Geografia*, Uberlândia, v. 6, n. 19, out. 2006.

DINIZ, F. M. *Cartilha Ilustrada com alguns animais nativos do cerrado*: um material paradidático de ciências, para estudantes de escolas públicas de Esmeraldas/MG. 2009. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009.

ESMERALDAS (MG). *Lei Ordinária nº 2114/2007*, de 26 de dezembro de 2007. Dispõe sobre o parcelamento do Solo Urbano no Município de Esmeraldas, e dá outras providências. Prefeitura de Esmeraldas - MG, Esmeraldas, MG, 26 de dezembro de 2007. Disponível em: <https://www.legislador.com.br/LegislatorWEB.ASP?WCI=LeiTexto&ID=136&inEspecieLei=1&nrLei=2114&aaLei=2007>. Acesso em: 24 set. 2024.

GIL, A. C. *Métodos e Técnicas de Pesquisa Social*. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2019. 248p.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Esmeraldas*, 2022. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/esmeraldas/panorama>. Acesso em: 10 set. 2024.

LIMA, V.; AMORIM, M. C. C. T. A IMPORTÂNCIA DAS ÁREAS VERDES PARA A QUALIDADE AMBIENTAL DAS CIDADES. *Formação (Online)*, [s. l.], v. 1, n. 13, 2011. DOI: 10.33081/formacao.v1i13.835. Disponível em: <https://revista.fct.unesp.br/index.php/formacao/article/view/835>. Acesso em: 24 set. 2024.

LOBODA, C. R.; DE ANGELIS, B. L. D. Áreas Verdes Públicas Urbanas: conceitos, usos e funções. *Ambiência*, Guarapuava. Paraná, 2005.

MACHADO, H. Relevância da preservação das áreas verdes nos empreendimentos parcelados, como instrumento de efetivação das funções sociais da cidade. *JusBrasil*, 2013. Disponível em: <https://www.jusbrasil.com.br/artigos/relevancia-da-preservacao-das-areas-verdes-nos-empreendimentos-parcelados-como-instrumento-de-efetivacao-das-funcoes-sociais-da-cidade/112342668>. Acesso em: 11 set. 2024.

RODRIGUES, A. *Esmeraldas – uma contribuição à história de Minas*. Belo Horizonte: Littea, 2000.

UM PANORAMA SOBRE AS POPULAÇÕES EM ÁREAS DE RISCO AMBIENTAL: UM ESTUDO DE CASO SOBRE OS BAIRROS SAGRADO CORAÇÃO DE JESUS E ADJACÊNCIAS, PONTE NOVA/MG

*Alice Deusdedit de Oliveira Santos¹, Bernardo da Silva Santos¹, Gabriele Patrício da Silva¹,
Guilherme de Castro Santana¹, Jocelyn Aparecida da Cunha Coelho¹, Júlia Rodrigues de Oliveira
Alves¹, Kamilly Vitória Gomes de Freitas¹, Maria Eduarda Barbosa de Oliveira¹, Thaylene Jerônimo
Damásio¹, Dayanne Cremones Amâncio², Josélio Ferreira de Oliveira³*

1 INTRODUÇÃO

O objetivo principal da pesquisa foi traçar um panorama sobre a população exposta à ocorrência de eventos extremos em áreas de risco ambiental no Bairro Sagrado Coração de Jesus e adjacências, no município de Ponte Nova, Minas Gerais. Buscou-se identificar também se os

1 Escola Estadual Caetano Marinho (Ponte Nova/MG).

2 Orientadora, Escola Estadual Caetano Marinho, dayanne.amancio@educacao.mg.gov.br.

3 Tutora, Escola Estadual Engenheiro Queiroz Júnior, joselio.oliveira@educacao.mg.gov.br.

indivíduos se sentem preparados para lidar com eventos, como movimentos de massa e erosão. Sobre a temática da ocupação das áreas de risco nas zonas urbanas é preciso considerar que, desde o século XVIII o processo de urbanização tem levado um grande contingente populacional para as cidades, primeiro em países desenvolvidos, como França e Inglaterra e, mais tardiamente, em nações emergentes, como Índia, México e Brasil (Santos, 2005).

Em nosso país, a urbanização ganhou intensidade por volta da segunda metade do século XX, especialmente nos anos de 1960 e 1970. Fatores como a mecanização da agricultura, somados à industrialização dos centros urbanos atraiu grande quantidade de pessoas da zona rural para as cidades brasileiras, o êxodo rural. Parcela significativa da população que chegou às cidades brasileiras possuía baixa qualificação e pouca renda (Santos, 2005).

Diante disso, muitas pessoas passaram a viver em assentamentos urbanos precários, próximo a rios, córregos, barrancos e encostas de morros. Tais áreas são sujeitas a ocorrência de eventos ambientais extremos, como enchentes, alagamentos, escorregamentos, deslizamentos, entre outros. Ao debater sobre os conceitos de risco e perigo, Marandola Jr. e Hogan (2004, p. 104) destacam que “o manejo e a conservação dos recursos, assim como os impactos, perigos e riscos do ambiente, estão diretamente relacionados, estando a relação população-ambiente no próprio âmago da problemática”.

Populações com alto grau de vulnerabilidade social, em virtude das precárias condições de renda e baixa qualificação, estão habituadas a escavarem o terreno de forma inadequada, fazendo com que a superfície escavada fique bastante inclinada. Diante disso, a ocupação, o desmatamento e a construção de casas e prédios nessas áreas com elevada declividade e próximo aos cursos d'água potencializa a ocorrência de processos geológicos. Nessa perspectiva, Veyret afirma que:

Os riscos têm origens variadas: naturais (terremotos, inundações, vulcanismos...), tecnológicos (riscos afetando as usinas químicas,

por exemplo...), econômicas (as grandes crises econômicas...). Mas, nesta noção de risco é preciso distinguir o perigo, que é o processo desencadeador (terremoto, tsunami...) e o risco propriamente dito, que é o perigo percebido, vivido pelas sociedades. Sem os homens não há risco (Veyret, 2011, p. 27).

O estudo desse tema torna-se ainda mais relevante, haja vista que os últimos acontecimentos envolvendo riscos hidrogeológicos em nosso país têm causado grave perturbação do funcionamento de alguns municípios, com amplo impacto e perdas humanas, materiais, econômicas ou ambientais, que excedem a capacidade de gerenciamento próprio por parte da população afetada. Como exemplos, podemos citar as enchentes de dezembro de 2021 e janeiro de 2022 que atingiram o Sul do Estado da Bahia e deixaram cerca de 25 mil desabrigados e 61 mil desalojados.

De acordo com a Superintendência de Proteção e Defesa Civil da Bahia (Sudec), 165 municípios declararam situação de emergência. Em nosso estado, Minas Gerais, ao longo de janeiro de 2022, centenas de municípios também decretaram situação de emergência devido às enchentes e deslizamentos de terra. E, por fim, ressaltamos o desastre ambiental no município de Petrópolis devido ao temporal do dia 15 de fevereiro de 2022, que teve 189 ocorrências de deslizamentos de terras e deixou, até o momento, mais de 170 pessoas mortas, além de um cenário de destruição e grandes perdas materiais.

Diante desse cenário, é preciso que os cidadãos brasileiros e o poder público compreendam como é importante uma boa gestão do espaço urbano, sobretudo porque a maior parte da população brasileira, 84,72%, vive em áreas urbanas (Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios - PNAD, 2015). De acordo com a pesquisa liderada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2015), na região Norte, o índice de população urbana é 75%; no Nordeste, 73%; no Centro-oeste, 90%; no Sul 86%. A região Sudeste, na qual está localizado o município de Ponte Nova, é a que apresenta o maior percentual de população urbana com 93,14%.

Ponte Nova tem uma população de 57.390 habitantes (IBGE, 2010), destes, aproximadamente 89% vivem em áreas urbanas, mas apenas 63.5%

dos domicílios estão localizados em vias públicas com urbanização adequada. De acordo com o IBGE, vias públicas com urbanização adequada são aquelas com presença de bueiro, calçada, pavimentação, meio-fio, iluminação pública, dentre outros aspectos. No ano de 2018, atendendo a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil 12.608/2012, o executivo municipal contratou a empresa Conepp Consultoria Ltda para realizar o mapeamento das áreas de risco de Ponte Nova. O objetivo era subsidiar a confecção do Plano Municipal de Redução de Risco de Ponte Nova/MG.

A empresa também realizou estudos de identificação de ameaças, suscetibilidades e vulnerabilidades nas áreas de risco. Foram identificados 105 setores sujeitos a risco hidrogeológico. Diante desse levantamento, ficou evidente que parcela significativa da população ponte-novense vive em áreas de risco e, por isso, está sujeita à ocorrência de eventos extremos. Entre os riscos, destacam-se: movimento de massa, erosão, inundação, enxurrada e alagamento.

A Escola Estadual Caetano Marinho, localizada no Bairro Sagrado Coração de Jesus, Ponte Nova/MG, atende a mais de 800 estudantes do 1º ano do ensino fundamental ao 3º ano do ensino médio. A maior parte dos alunos mora no próprio bairro ou em locais vizinhos, como os bairros 3 São Geraldo e Vale Suíço. No levantamento das áreas de risco, feito em 2018, a pedido do executivo municipal, constatou-se que vários dos setores de risco geológico, sujeitos a erosão e movimentos de massa de intensidade moderada a alta, estão no Bairro Sagrado Coração de Jesus e adjacências.

Como dito anteriormente, o objetivo principal da pesquisa foi traçar um panorama sobre a população exposta a ocorrência de eventos extremos em áreas de risco ambiental no Bairro Sagrado Coração de Jesus e adjacências, bem como identificar se os indivíduos se sentem preparados para lidar com eventos, como movimentos de massa e erosão.

Como objetivos específicos buscou-se conhecer e contextualizar o relatório de mapeamento/setorização do risco geológico, desenvolvido em 2018 pela empresa Conepp Consultoria Ltda a pedido do Executivo Municipal de Ponte Nova, no âmbito da Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (Lei 12.608/2012; Brasil, 2012). Identificar, a partir

desse relatório quantos e quais são os setores de risco no Bairro Sagrado Coração de Jesus e adjacências. Classificar, a partir do mesmo relatório, os tipos de riscos geológicos mais comuns no Bairro Sagrado Coração de Jesus e adjacências. Levantar as características socioeconômicas da população que vive/trabalha nos setores de risco no Bairro Sagrado Coração de Jesus e adjacências. Compreender como os habitantes/trabalhadores das áreas de risco do Bairro Sagrado Coração de Jesus e adjacências se sentem em relação ao preparo para lidar com a ocorrência de eventos extremos.

2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa desenvolvida foi do tipo quantitativa e qualitativa, nela os pesquisadores foram o principal instrumento de investigação (Ludke; André, 1986). Por se tratar de um estudo de caso, buscou-se compreender as condições socioeconômicas das populações sujeitas a riscos ambientais nos bairros Sagrado Coração de Jesus e adjacências, Ponte Nova/MG. A abordagem metodológica enfatizou a interpretação e buscou retratar a realidade pesquisada utilizando fontes de informações, como documentos oficiais e questionários.

A primeira etapa da pesquisa foi a análise do relatório de mapeamento/setorização do risco geológico, desenvolvido em 2018 pela empresa Conepp Consultoria Ltda, a pedido do Executivo Municipal de Ponte Nova, no âmbito da Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (Lei 12.608/2012). A partir da análise do relatório, o núcleo de pesquisa identificou quantos e quais são os setores de risco no Bairro Sagrado Coração de Jesus e adjacências. Em seguida, foi feita a classificação dos tipos de riscos geológicos mais comuns no Bairro Sagrado Coração de Jesus e demais áreas inventariadas. Nessa fase, foram reunidos os elementos necessários para identificar quais seriam os domicílios e os empreendimentos localizados em áreas de risco e que, por isso, seriam visitados em momento posterior.

A segunda etapa da pesquisa consistiu na aplicação de questionários socioeconômicos junto aos participantes da pesquisa. Ao longo da segunda quinzena de fevereiro de 2022, foi elaborado o questionário de coleta de

dados socioeconômicos da população que vive/trabalha nos setores de risco na área pesquisada. O questionário foi escolhido como técnica de coleta de dados, porque é “a técnica de investigação composta por um número mais ou menos elevado de questões apresentadas por escrito às pessoas, tendo por objetivo o conhecimento de opiniões, crenças, sentimentos, interesses, expectativas, situações vivenciadas etc.” (Gil, 1999, p.128).

O questionário foi produzido no formato digital e impresso. Os onze estudantes pesquisadores foram divididos em quatro duplas e um trio para visitar as casas/estabelecimentos comerciais identificados no mapeamento/setorização do risco geológico, entre maio e agosto de 2022. Cada domicílio/empresa que foi levantado a partir da etapa anterior teve uma pessoa convidada a responder as perguntas do questionário.

Nas visitas, os estudantes apresentaram os objetivos da pesquisa e aplicaram o questionário impresso. A sistematização e a análise quantitativa e qualitativa dos dados coletados foram iniciadas no mês de agosto e ainda estão em curso.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ao longo do estudo do relatório de mapeamento/setorização do risco geológico, identificou-se que dos 105 setores de risco do município, 35 encontram-se na área pesquisada o que representa aproximadamente 33% de todas os setores de risco de Ponte Nova/MG. Além disso, constatou-se que 192 edificações (entre domicílios, empresas e lotes) estão expostas a algum tipo de risco, sendo 34,3% sujeitas a risco de nível médio, 57,1% nível alto e 8,6% risco muito alto.

Os dados evidenciaram que mais de 65% das edificações podem ser atingidas por evento geológico grave, sobretudo deslizamento translacional raso. De acordo com o Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (Cemaden), deslizamentos são movimentos de massa que ocorrem em superfícies de ruptura, quando ocorrem em uma superfície relativamente plana e associada a solos mais rasos são classificados como deslizamentos translacionais rasos (Movimento, 2016). A

partir da análise do relatório, o núcleo de pesquisa sistematizou os dados coletados em um Quadro, conforme pode ser observado a seguir:

Quadro 1: Setores, tipos e intensidade dos riscos geológicos no Bairro Sagrado Coração de Jesus e adjacências (Ponte Nova, Minas Gerais)

Nome do bairro	Setor de risco	Intensidade do risco	Tipo de risco	Número de domicílios atingidos
Sagrado Coração de Jesus	14	R3-Alto	Deslizamento translacional raso	16
	15	R2-Médio		19
	16	R3-Alto		4
	17	R3-Alto		7
	18	R3-Alto		5
	19	R2-Médio		4 e 1 lote desocupado
	20	R4-Muito Alto		4
	21	R3-Alto		15 edificações
	22	R4-Muito Alto		7
	23	R3-Alto		8
	24	R3-Alto		3 edificações
Subtotal	11 setores	18% Risco Médio 64% Risco Alto 18% Risco Muito Alto	-	93 edificações (domicílios, empresas, lote)
São Geraldo	01	R2-Médio	Deslizamento translacional raso	1
	02	R3-Alto		4
	03	R3-Alto		3
	04	R3-Alto		10
	05	R2-Médio		2
	06	R2-Médio		6
	07	R3-Alto		Parte de uma rodovia
Subtotal	7 setores	57% Risco Alto 43% Risco Médio	-	26 domicílios
Vila Alvarenga	26	R3-Alto	Deslizamento translacional raso	6
	27	R2-Médio		3
	28	R2-Médio		2
	29	R2-Médio		5
	30	R3-Alto		5
	31	R3-Alto		5
	33	R3-Alto		6
	63	R3-Alto		8
Subtotal	8 setores	62,5% Risco Alto 37,5% Risco Médio	-	40 domicílios
Progresso	11	R2-Médio	Deslizamento translacional raso	2
	12	R2-Médio		2
	13	R3-Alto		2
Subtotal	3 setores	75% Risco Médio 25% Risco Alto	-	6 domicílios

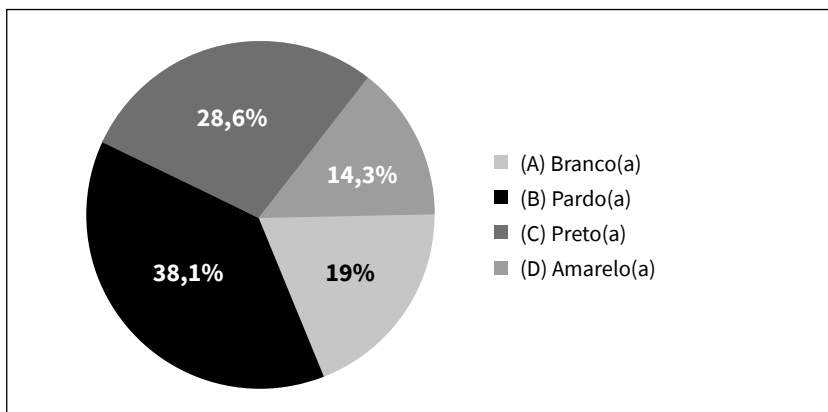
Nome do bairro	Setor de risco	Intensidade do risco	Tipo de risco	Número de domicílios atingidos
Central	42	R3-Alto	Deslizamento translacional raso	7
	43	R3-Alto		4
Subtotal	2 setores	100% Risco Alto	-	11 domicílios
Vale Suíço	7	R3-Alto	Deslizamento translacional raso	3
	8	R2-Médio		8
	9	R2-Médio		4
	10	R4-Muito Alto		1
Subtotal	4 setores	50% Risco Médio 25% Risco Alto 25% Risco Muito Alto	-	16 domicílios
TOTAL	35 setores de risco	34,3% Risco Médio 57,1% Risco Alto 8,6% Risco Muito Alto	Deslizamento translacional raso	192 edificações (domicílios, empresas, lote)

Fonte: Relatório de mapeamento/setorização do risco geológico, empresa Conepp Consultoria Ltda, 2018.

Das 192 edificações, 40 do Bairro Vila Alvarenga não foram visitadas, em virtude de questões relacionadas à violência urbana. Foi uma medida necessária para garantir a segurança e a integridade dos pesquisadores. As 152 edificações restantes foram visitadas, e os moradores e/ou empresários foram convidados a participar da pesquisa. Entretanto, na maioria não havia moradores no momento da visita e, por isso, os pesquisadores não foram atendidos. Além disso, cerca de 20 pessoas se recusaram a participar da pesquisa e não responderam ao questionário. Diante disso, do universo de 152 edificações, foram aplicados 50 questionários. Os dados levantados foram sistematizados em quadros e, principalmente, gráficos.

Das inúmeras informações relevantes, identificou-se que, entre os moradores das áreas de risco, 38,1% se autodeclaram pardos e 28,6% pretos, ou seja, mais de 60% das pessoas que habitam moradias localizadas em áreas de risco são negras, tal fato revela uma problemática racial, como pode ser constatada no gráfico a seguir:

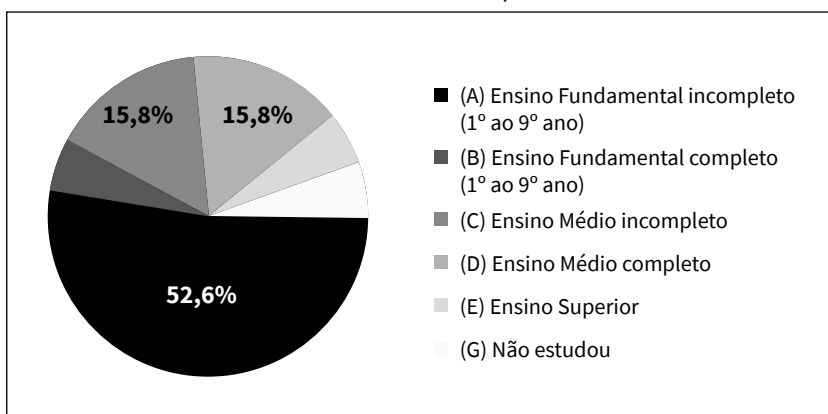
Gráfico 1: Autodeclaração racial dos moradores de domicílios situados nas áreas de risco mapeadas



Fonte: Acervo dos autores, 2022.

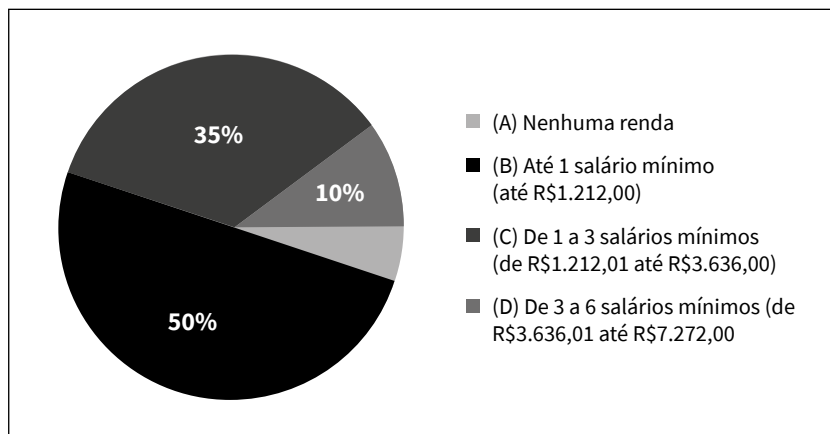
Em relação à escolaridade, 52,6% dos moradores que responderam aos questionários possuíam o ensino fundamental incompleto (1º ao 9º ano); 5,3% possuíam curso superior. Com relação à renda, os dados coletados demonstram que 85% dos moradores das áreas de risco vivem com renda familiar mensal de, no máximo, 3 salários-mínimos (até R\$3.636,00):

Gráfico 2: Escolaridade dos moradores de domicílios situados nas áreas de risco mapeadas



Fonte: Acervo dos autores, 2022.

Gráfico 3: Renda média mensal familiar dos domicílios situados nas áreas de risco mapeadas



Fonte: Acervo dos autores, 2022.

Os dados coletados na pesquisa e apresentados nos gráficos 1, 2 e 3 estão em consonância com as considerações de Veyret (2011, p. 28), onde a geógrafa francesa salienta que:

Os mais pobres que são os mais vulneráveis, pois eles são instalados em setores perigosos (inundáveis, próximo de usinas perigosas), onde o preço do terreno é mais baixo, ou porque estas pessoas são instaladas nestes locais sem autorização. Estas populações pobres estão mal-informadas dos perigos, pois elas são pouco ou mal escolarizadas. Elas não têm meios de partir se uma crise chega. É esta a vulnerabilidade, e ela é social. É um componente maior do risco.

De forma geral, os dados coletados e sistematizados pelo núcleo de pesquisa evidenciaram que os ocupantes das áreas de risco são, em sua maioria, pessoas em condição de vulnerabilidade social e econômica. Esse fato nos ajuda a compreender por que, muitas vezes, mesmo aparentemente conscientes do risco, os moradores permanecem nos locais onde moram. A condição de baixa renda e pouca escolaridade podem ser apontados como fatores que dificultam a aquisição de novos terrenos e/ou moradias em áreas consideradas sem risco geológico.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização desse estudo permitiu traçar um panorama social e econômico dos moradores e dos empreendimentos localizados em áreas de risco geológico. No desenvolvimento da pesquisa, os membros do núcleo se depararam com inúmeros desafios, já citados previamente, como a necessidade de retirar da pesquisa um dos bairros, em virtude da falta de segurança e elevados índices de criminalidade no local. Soma-se a isso, o fato de que muitos moradores não foram encontrados em seus domicílios durante as visitas, além daqueles que se negaram a participar do estudo. Apesar disso, o universo de 50 questionários respondidos foi significativo e demanda novas análises do núcleo de pesquisa, sobretudo no que se refere aos dados levantados junto às edificações ocupadas por empresas.

Até o presente momento a pesquisa corrobora, nos termos da geógrafa francesa Yvette Veyret (2011), que a vulnerabilidade social é um componente importante no risco, e que a conscientização da sociedade para essa realidade é fundamental. Por fim, ressaltamos que a realização desse estudo e sua posterior publicação junto à comunidade escolar pode contribuir para essa conscientização, “pois é preciso estar-se bem-informado sobre o risco corrido para se tomar suas próprias disposições. Devemos ser atores responsáveis na gestão dos riscos, reduzindo o perigo, algo que é de responsabilidade política” (Veyret, 2011). Portanto, essa pesquisa pode se configurar como um fator de preparação dos moradores e empreendedores em seus planos de antecipação em caso de crise e/ou risco maior.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei n. 12.608. Política Nacional de Proteção e Defesa Civil. Brasília/DF: Diário Oficial da União, 2012. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12608.htm. Acesso em: 02 set. 2024.

CONEPP Consultoria Ltda. *Relatório 2 - Mapeamento/setorização do Risco Geológico na escala de detalhe e indicação de intervenções / ações de prevenção e monitoramento*. Ponte Nova, 2018.

GIL, A. C. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *População rural e urbana*. Disponível em: <https://educa.ibge.gov.br/jovens/conheca-o-brasil/populacao/18313-populacao-rural-e-urbana.html>. Acesso em: 29 ago. 2021.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Censo Demográfico de Ponte Nova 2010*. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/ponte-nova/pesquisa/23/27652?detalhes=true>. Acesso em: 02 set. 2024.

MARANDOLA JR., E.; HOGAN, D. J. Natural hazards: o estudo geográfico dos riscos e perigos. *Ambiente & Sociedade [online]*, v. 7, n. 2, p. 95-110, 2004. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1414-753X2004000200006>. Acesso em: 02 set. 2024.

MOVIMENTO de massa. *Cemaden*. Disponível em: <http://www2.cemaden.gov.br/deslizamentos/#:~:text=Quando%20o%20escorregamento%20ocorre%20em,%C3%A9%20classificado%20como%20Deslizamentos%20Translacionais>. Acesso em: 02 set. 2024.

SANTOS, M. *A urbanização brasileira*. 5 ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2005.

VEYRET, Y. Não existe risco zero. Entrevista concedida a Márcia Junges. Tradução de Luciana Cavaleiro. *Revista do Instituto Humanitas Unisinos, IHU*, ed. 355, p. 27-29, mar. 2011. Disponível em: <https://www.ihuonline.unisinos.br/artigo/3728-yvette-veyret>. Acesso em: 02 set. 2024.

*Este volume integra a Coleção ICEB lançada em 2025 pela Editora da
Universidade Estadual de Montes Claros (Unimontes).*

*O texto foi composto em Source Sans Pro, de Paul D. Hunt, e as aberturas de capítulo
em Leitura Sans, de Dino dos Santos. O projeto gráfico se inspira no universo escolar,
utilizando linhas pautadas, verticais, horizontais e quadriculadas, que foram
combinadas e transformadas em diversas padronagens, aplicadas a cada volume.*

*Para mais informações sobre outros títulos da Editora Unimontes,
visite www.editora.unimontes.br.*